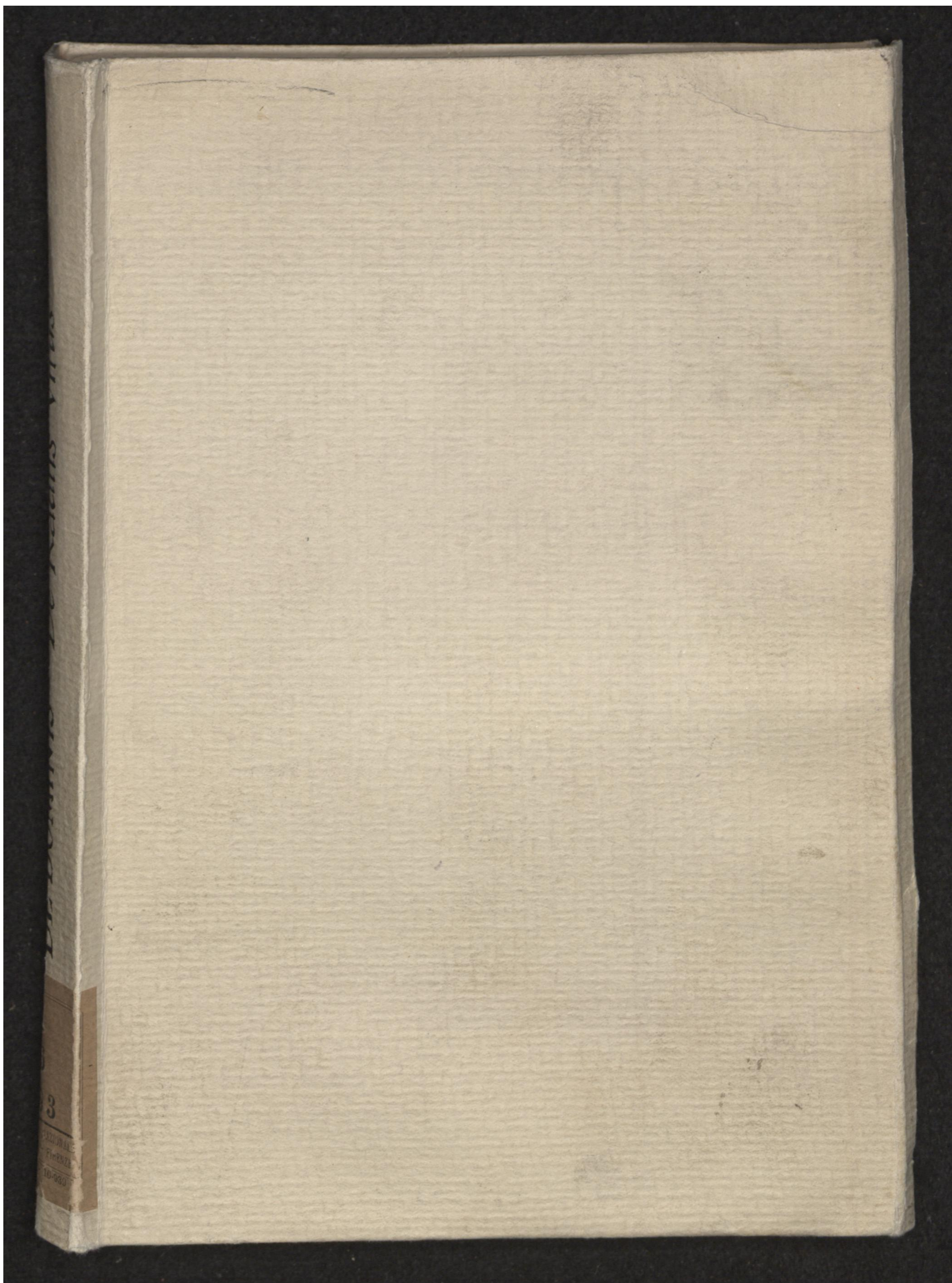
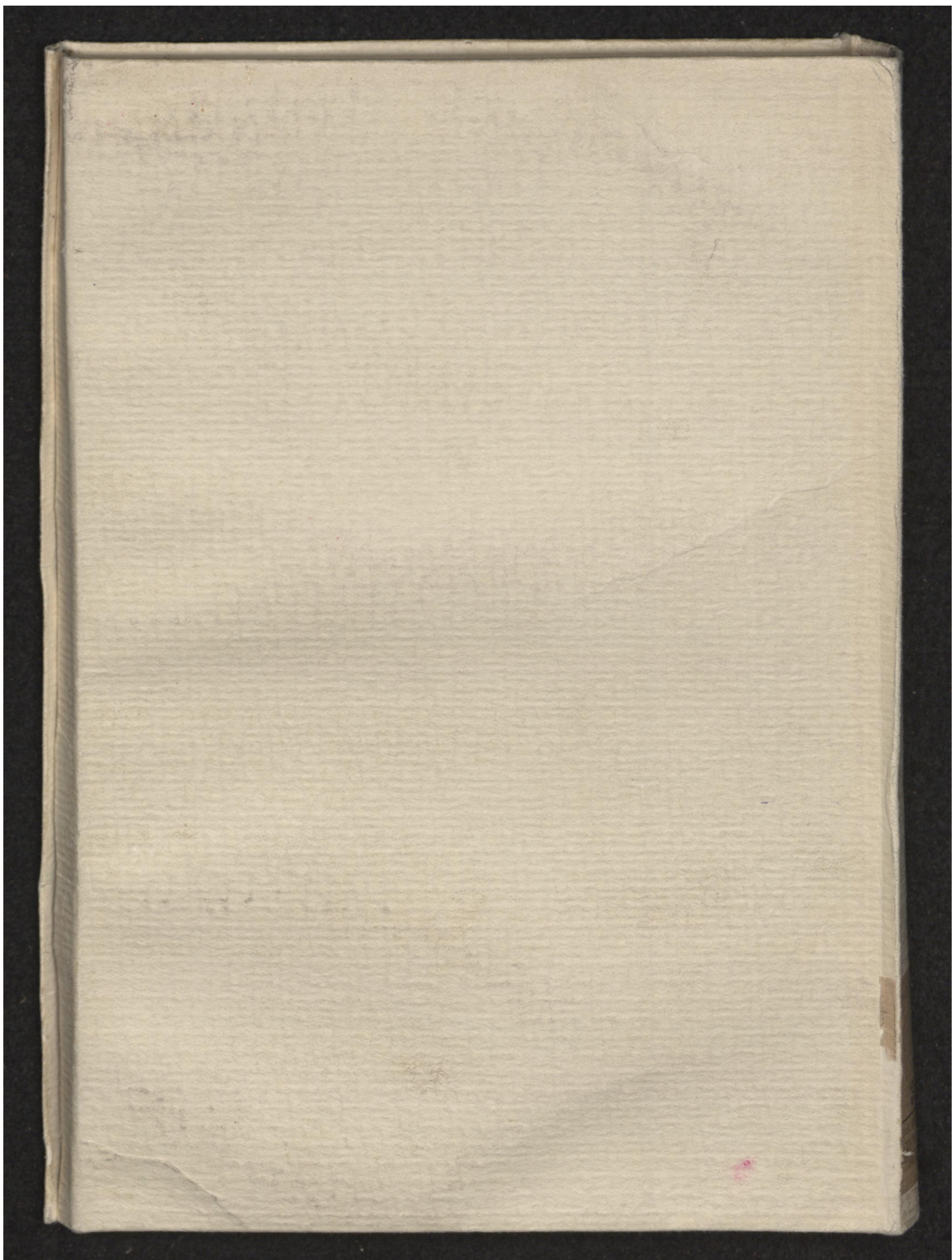


Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

DE DOMINIS – De Radiis Visus

1
6
303
BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE - FIRENZE
50.000 - 10-939

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303



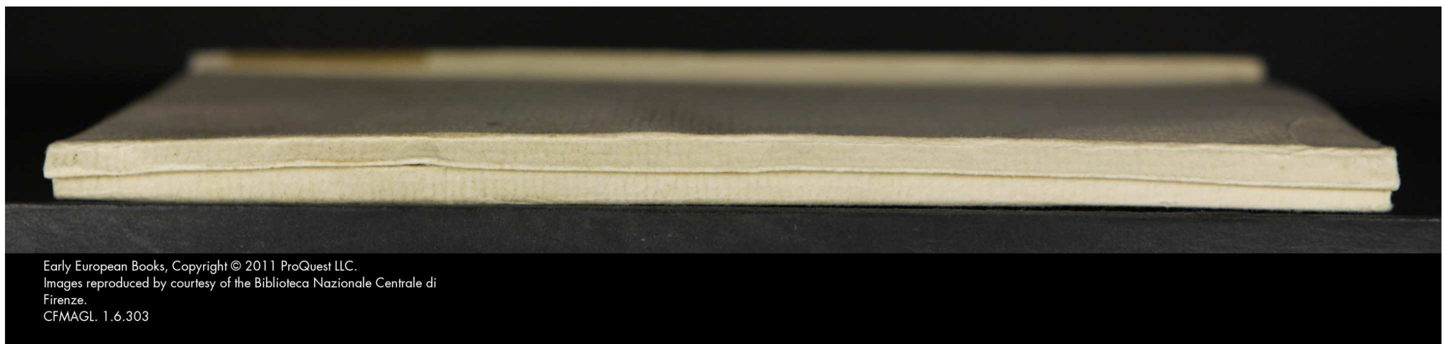
Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303



Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303



Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303


Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

1
6
303
BIBLIOTECA NAZIONALE
CENTRALE - FIRENZE
50.000 - 10-939

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

DE RADIIS VISVS ET LVCIS IN VITRIS PERSPECTIVIS ET IRIDE

Tractatus

MARCI ANTONII DE DOMINIS.

Per Ioannem Bartolum in lucem editus.

In quo inter alia ostenditur ratio Instrumenti cuiusdam ad clarè videndum, quæ sunt valde remota excogitati.

Superiorum licentia & Priuilegio.

1
6
303





VENETIIS, M. DC. XI.

Apud Thomam Baglionum.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303



ILLVSTRISSIMO
atque
EXCELLENTISS. D.
D. IOANNI BAPTISTAE
Marchioni Montis Sanctæ Mariæ,

Totius Venetæ militiæ pedestris Præfecto Generali, &c. Domino Colendissimo.



Ioannes Bartolus Lucinianensis, perp. fœl.



VAE mihi ab ineunte ætate placidiora summopere placuerunt studia, ea præmaturè abrupta potius grauissimo meo damno, quàm interrupta, Curialibus calamo applicato negocijs, vana spe per octennium

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

delusus, tandem insperata occasione, quoquomodo me resumpsisse, tantundem gaudeo, quantum magnam temporis inutiliter prorsus impensi iacturam me fecisse, & doleo, & quandiu vixero dolebo. Occasio vero rebus philosophicis animum iterum non nihil, horis subcisiuis, quas sollicitæ forenses relinquunt curæ, exercendi, inde mihi commodissima sè obtulit, quod iucundissima subinde Illustrissimi, ac Reuerendissimi D. D. Marci Antonij de Dominis, Comitis Palatini nati, Iadrensi, Arbensique, Patriciorum Nobilitate in Dalmatia insignis, Archiepiscopi Salonitani, hoc est Spalatensis, Sacræ Theologiæ Doctoris eximij, fruar consuetudine; cuius ego & affinitate nuper contracta glorior, & vtor domicilio; sapientia delector, iuuor consilijs, & mira ipsius prudentia ad omnem instruor honestatem. Quid plura? Non eram nescius eum in iuuentute omnes publicè professum fuisse partes Philosophiæ, ac proinde etiam Mathematicis rebus splendorem maximum addidisse; sciscitari sæpius placuit, quidnam de nouo Instrumento illo sentiret, quod nuper ad inspicienda quæ sunt remotissima à Nostrate Viro insigni Mathematico Galileo in lucem editum ferebatur, & Venetijs potissimum publicatum. Non defuit affini, quæ tanti viri est humanitas, non defuit studioso: commentarios quosdam veterrimos, ante viginti annos ab

eo

eo conſcriptos, dum primum Patauij; deinde etiam Brixiæ publicè in Gymnasijs tunc celeberrimis Societatis I E S V, cum Philoſophia Mathematicas etiam, animi tantum, & delectationis cauſa, profiteretur disciplinas, ex puluere erutos, mihi tradidit perlegendos. Multa de rebus perſpectiuis reperi, quæ incredibili mihi fuerunt voluptati; ſed præſertim ijs animum appuli, quæ in Commentarijs illis de Vitris perſpectiuis, ſiue perſpicillijs; quæque de Arcu Iridis, à tanto viro, vti noua, & antea inaudita dicebantur, & acutiſſimis demonſtrationibus ſiue Phyſicis, ſiue Mathematicis, ornabantur. Iacta ab eo cognoui ampliſſima fundamenta, ex quibus Inſtrumenti huius nunc celeberrimi theoria pendet vniuerſa. Vt tamen ea ipſemet applicaret, & ex theſi ad hypotheſim deduceret, obſecrare non deſtiti. Grauiſſimis ille iam & ætatis, & profeſſionis, & dignitatis; atque Eccleſiæ ſuæ diſtentus negotijs, dictauit nihilominus, vt affini ſtudioſo morem gereret, nonnulla, addito vno aut altero capite ſuo tractatui priſco perſpectiuo. Quæ omnia à me collecta, tibi viro ſapientiſſimo dicare placuit, & offerre, Auctore ipſo precibus meis tandem deuicto, demum & annuente, & conſentiente. Scit ille profectò labores huiuſmodi ipſius, & gloriam & ſplendorem ex tui nominis gloria & ſplendore adhuc maiorem conſecuturos, & ſtudio-

ſis,

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

sis, si ederentur, non nihil profuturos. Ego vero qui tuæ Magnanimitati semper fui addictissimus, quique te, ut virum omni virtutum non modo Bellicæ & Politicæ, sed etiam aliarum quaruncunque genere, præter summum Nobilitatis splendorem, excultum, omnibus semper & corporis & animi obsequijs sum veneratus, facere non potui quin & opusculum hoc, & me ipsum tibi, quem summi viri & Principes suspiciunt & admirantur, donarem & consecrarem. In visu perspicaci, & in pulcherrimo Iridis arcu considerando, totus consumitur hic tractatus: Te vero ut virum perspicacissimum, qui in rebus agendis præsentia egregie discernere, & disponere, & futura ac remotissima mira prudentia, perspicacique ingenio noueris præuidere, Augustissima hæc Veneta Respublica, supremum ac Generalem Copiarum pedestrium Præfectum tandiu fouet, & diligit. Et dum te Domini Veneti, ipsorumque populi, non vanis, & apparentibus, breuissimique temporis spacio euanescentibus, ut sunt in Iride, umbris & coloribus; sed solidis solidarum Virtutum ornamentis venustissimum, in eminentissimæ Præfecturæ gradu fulgere cernunt, certissimum Pacis signum, & fœderis, cum reliqua terra se videre tuti lætantur: nam etsi qui sint hostes Reipublicæ Serenissimæ, & ipsius Maiestate, & tua virtute, ac gloria bellica perterriti, ad publicam turban-

dam

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

dam pacem animum non audent adijcere. Accipe obsecro lætus munusculum, & me ad omnia obsequia tua paratissimum, in numerum tibi ex animo inseruientium, adscribe; Auctorem vero tuæ quidem cupidum, sed ea etiam dignissimum, amicitiæ, complectere, & carum habe. Vale.

Venetijs die primo Octobris 1611.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

GLi Eccellentiss. Signori Capi dell'Eccelso Cons. di X. infrascritti, hauuta fede dalli Sig. Reformatori del Studio di Padoua, per relatione ad essi fatta dalli duoi à ciò deputati, cioè, dal R. Padre Inquisitor. & dal circ. Secretario del Senato, Gio. Marauegia, come nel libro intitolato De Radijs Visus & Lucis in Vitris Perspectiuis &c. non si troua cosa contraria alla Santa Fede, à Prencipi, & buoni costumi, & è degno di Stampa, concedono licentia che sia Stampato.

Dat. Die xxvij. Ianuarij 1610.

D. Constantin Renier
D. Zuanne Marcello } Capi dell'Eccel. Cons. di X.
D. Lorenzo Gabrieli

Excellentiss. Consilij X. Secr.
Ioannes Bapt. Pad.

1610. adi 3. Febraro.

Registrato in libro à carte 69.

Io: Baptista Breatto Off.
contra Blasph.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

DE RADIIS VISVS ET LVCIS IN VITRIS PERSPECTIVIS ET IRIDE

Tractatus.

Propositio dicendorum. Cap. I.

XTERNI quinque ſenſus animalis pulcherrimam omnes habent naturæ contemplationem. Viſus nihilominus ſicuti principem inter reliquos facile ſui nobilitate, & animalis vtilitate locum obtinet, ita difficultatibus penè innumerabilibus obſitus, ſemper maxime omnium ſenſuum, & vexauit ingenium philoſophantium, & vexat adhuc indies magis.

Nulli ſenſui magis fidimus quàm viſui; oculatos teſtes ſemper deſideramus; quod proprijs oculis cernimus, id nos certo ſcire arbitramur, & profitemur; in ipſa tamen facultate Viſiua cognoſcenda laboramus, & vtinam non fruſtra, ad ſudorem. Quam multa de organo proprio Viſus, & eius temperie cognoſcenda, & dicenda ſunt phyſiologo? de obiecto item, de luce & coloribus, de medio, de ſpeciebus, de directa, de reflexa, de fracta Viſione, & luce; deque plurimis effectibus & cauſis cum Viſiua facultate connexis, adeò multa conſideranda & explicanda occurrunt, vt hic ſolus ſenſus, præter longiſſimas, quas requirit in phyſicis diſputationes, integram per ſe ſeorſim gignat ſcientiam, integraque & iuſta repleat volumina Opticæ ſeu Perſpectiuæ.

Nunc mihi ſane neq; mens eſt, neq; otium de tota hac tam ampla materia plene diſſerendi; ſolos illos effectus mirabiles quos in Viſu, ſiue ex interiectu variç figurç Vitrorum ſeu Chryſtallorum, quæ perſpicillia vocamus, (qua de re neminem adhuc aut vidi aut audiui diſputaſſe) ſiue ex lucis varijs repercuſſionibus, & fractionibus, Iridis potiſſimum Arcum formantibus, experimur, aſſumpſi pręcipue conſiderandos. De his igitur quid mihi poſt multos labores & frequentia experimenta ſtudium mentiſque agitatio ſuggeſſerint, iam explicabo. Negotium hoc non minus Mathematicæ quàm Phyſicæ erit conſiderationis, vt propterea ex vtriuſque diſciplinæ placitis ſint mihi plura euoluenda: Et partim quidem Mathematicorum more ſupponenda, quæ nimirum facile mihi à quoquam con-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

cedantur, siue passim etiam in ipsis disciplinis probentur; partim verò non modo proponenda erunt, sed etiam stabilienda ac confirmanda, aut saltem explicanda. Ex quibus deinde omnibus facilior aperiatur aditus ad totum præcipuum institutum expediendum.

Suppositiones tàm ex Physicis quàm ex Mathematicis. Cap. II.

1. Visio fit per contactum, hoc est per realem coniunctionem potentiæ visiuæ cum obiecto visibili: qui tamen contactus non est immediatus, quia sensibile supra sensum positum non sentitur, in visu præsertim. Arist. 2. de Anima tex. 73. 75. 116. sed mediatus.

2. Medium inter obiectum visibile & potentiam visiuam debet esse diaphanum, hoc est perspicuum, & pellucidum, vt fiat illa coniunctio. Opacum verò corpus impedit talem coniunctionem, & consequenter impedit Visionem illius obiecti cui interponitur.

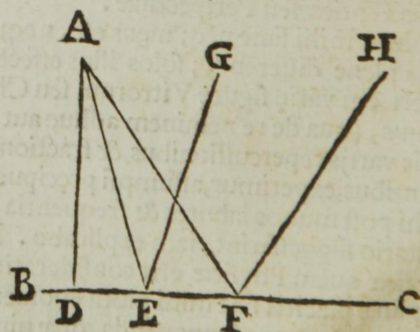
3. Lumen est conditio necessaria, sine qua visibile si sit in tenebris videri non potest.

4. Corpus lucidum coniungitur potentiæ visiuæ per lumen quod effundit per medium diaphanum.

5. Radij omnes tam lucis quàm colorum secundum rectas lineas protenduntur per idem medium diaphanum, quia natura agit semper per viam breuissimam, quæ est recta linea.

6. Actio hæc lucis, & colorum directa, est longè fortior quàm sit fracta vel reflexa. Vitello 47. proposit. lib. 2. Opticæ.

7. Quodlibet corpus tersum & politum, maximeque æquabilem habens superficiem, quando non potest intra se, saltem ex toto & perfectè, admittere lumen & rerum formas, eo quod aut parum sit peruium, aut omnino imperuium ipsis, alio ipsas formas, seu lumen reflectit, pro varietate incidentiæ. Radius itaque perpendiculariter cadens supra tale corpus reflectetur in se ipsum: vt si corpus in quod impingant radij sit B C. & radius aut forma ex A. cadat perpendiculariter ad angulos rectos, sitque A D. cum omnino non possit penetrare, reflectetur iterum in se ipsum ex D. in A. vt optime

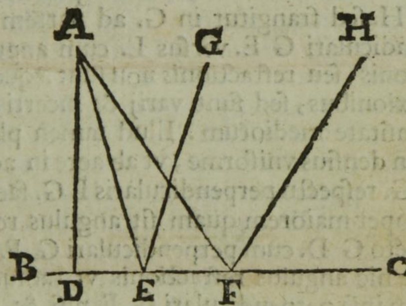


Eucl.

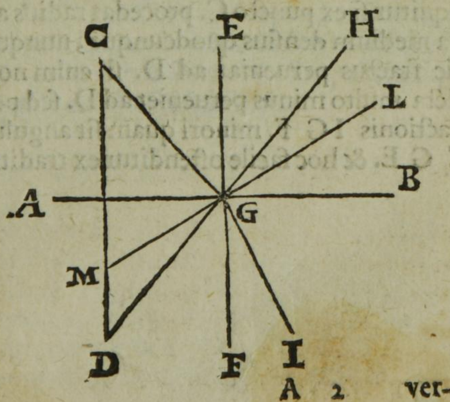
Eucl. Theor. 2. catoptr. Vitel. 47. sec. & 11. quinti. Si autē cadat ad angulos acutos, alio necessario reflectetur, nimirum versus eam partem, quam angulus maior aspicit, & cum pari inclinatione, & obliquitate cum ea quam cadens habet. Eucl. 3. Catoptr. Vitel. 10. 5. vt radius A F. cadens oblique super recta B C. cum angulo A F B. reflectitur versus H. quo spectat angulus maior A F C. : cum æquali tamen inclinatione, idest cum angulo H F C. æquali angulo A F D. Et hoc est angulum reflexionis æqualem esse angulo incidentiæ. Vitel. 20. 5. Idem est de radijs A E. E G.

8. Res quæ per reflexionem videtur non potest nisi in determinato puncto videri : vt si forma H. recipiatur in speculo F. ea videri non potest nisi oculus sit in aliquo puncto lineæ F A. idest per lineam solam reflexionis, quod quotidianis patet experimentis, & tractat Vitel. 24. 5.

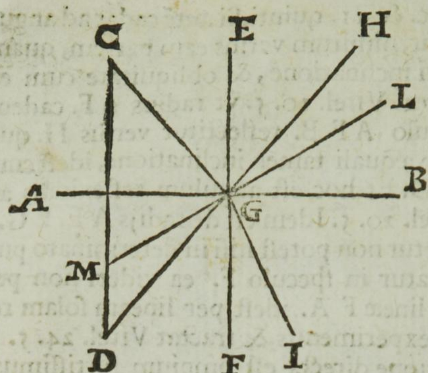
9. Radius perdendicularis in actione directa est omnium fortissimus, reliqui vero prout magis vel minus recedunt à perpendiculari, ita magis vel minus pollent sua directa actione. Contrarium in actione reflexa contingit, nam quò remotior est radius à perpendiculari, eò fortior est in reflectendo, & quò propinquior, eò debilior, adeo vt perpendicularis ipse in sua reflexione sit omnium maximè imbecillis, qui in actione directa erat omnium fortissimus : vt puta radius A D. cadens perpendiculariter in corpus B C. est fortissimus actione directa, eò vero debilior est eadem actione radius A E, qui tamen fortior est radio A F. At verò in actione reflexa, radius reflexus F H. fortior est radio E G. & maximè debilis, ad reflectendum in se ipsum est perpendicularis radius A D. Vitel. 47. 2.



10. Radius quicunque veniēs per medium diaphanum, & penetrans in aliud medium Diaphanum alterius naturæ, puta densius, si sit perpendicularis ad superficiem medij densioris, penetrabit recta, absque vlla fractione. Vt si lux, seu aliud visibile sit in C. in aere, & infra superficiem repræsentatam per lineam A B. sit medium densius, puta aqua, radius C D. penetrabit



Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

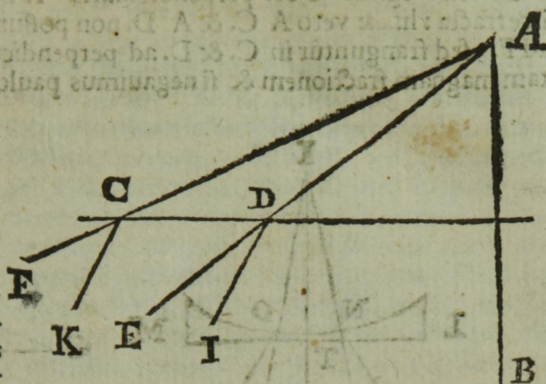


versus D. integer & irrefractus. si autem lux seu Visibile sit in L. & incidat oblique ad punctum G. non potest recta tendere versus M. sed frangetur in puncto G. & penetrabit ita fractè versus D. cum angulo L G D. & cum inclinatione ad perpendicularem G F. cadentem ex puncto incidentiæ G. facientem angulos rectos cum superficie A B. Si verò contrarium contingat vt radij ex densiori medio penetrent in rarius, perpendicularis quidem D C irrefractus penetrabit ad C. obliqui vero frangentur, non amplius ad perpendicularem ductam à puncto incidentiæ G. in E. sed à perpendiculari, idest ad partem oppositam, & remotiorem ab ipsa prependiculari G E. vt si radius veniat ex puncto D. oblique ad superficiem A B. incidens in punctum G. non potest recta tendere ad H. sed frangitur in G. ad partem contrariam remouendo se à perpendiculari G E. versus L. cum angulo D G L.: Et sanè anguli fractionis, seu refractionis non sunt æquales angulis incidentiæ, vt fit in reflexionibus, sed sunt varij & incerti, pro maiori aut minori raritate & densitate mediorum. Illud tamen plane constat vbi fit transitus à rariori in densius vniforme, vt ab aere in aquam, radium quidem incidentiæ L G. respectu perpendicularis E G. facere angulum incidentiæ L G E. semper maiorem quam sit angulus refractionis D G F. qui fiat à radio fracto G D. cum perpendiculari G F. sed tamen nunquam adeo minuitur hic angulus refractionis vt radius refractus in puncto G. coincidat cum ipsa perpendiculari G F. nisi & radius directus sit idem cum linea perpendiculari E G. quia hæc irrrefracta procedit ad F. Vnde optime sequitur si ex puncto C. procedat radius ad G. & ibi fractus penetret intra medium densius quodcunque, nunquam posse adeo frangi vt radius hic fractus perueniat ad D. si enim non potest peruenire ad F. per iam dicta multo minus perueniet ad D. sed penetrabit versus I. sub angulo refractionis I G F. minori quam sit angulus incidentiæ ei correspondens C G E. & hoc facile ostenditur ex traditis à Vitellone 8. 10.

Sed

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

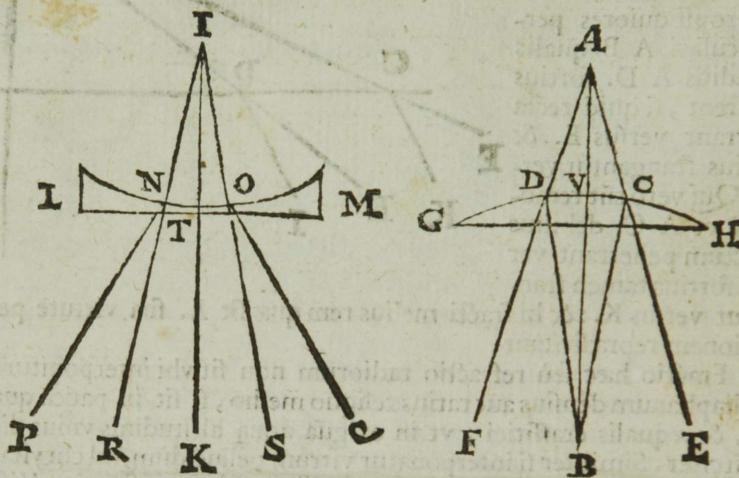
Sed & illud addimus, pari modo vt dicebamus de reflexis in supposi- tione preced. contingere etiam refractioni, vt radij propinquiores perpendiculari A B. qualis est radius A D. fortius penetrent, si quid recta penetrant versus E. & debilius frangantur versus I. Qui vero sũt remotiores vt A C. debilius in rectum penetrant versus F. fortius tamen franguntur versus K.: & hi fracti melius rem quæ sit A. sua virtute per refractionem repræsentant.



11. Fractio hæc seù refractio radiorum non fit vbi interponitur corpus diaphanum densius aut rarius reliquo medio, si sit in pauca quantitate, & æqualis crassitiei; vt in exigua aqua altitudinis vnius digiti, vel circiter. Similiter si interponatur vitrum pellucidum, vel chrystallus, vniformis, exiguæ crassitiei, omnes radij tam luminosi quam Visuales penetrant recta & irrefracti: absque vlla alteratione visus, aut luminis. Si tamen tale corpus sit difforme, & difformis crassitiei, etiam si sit exiguum, vt sunt Vitra perspectiua quæ vocantur specilla, seu perspicillia, fiet similiter fractio radiorum, non quidem ex ratione communi, quia varientur medium in raritate & densitate, sed ex sola figura talis corporis, & diffotmitate ac inæqualitate crassitiei, eo quod in aliqua parte sit crassius, in alia subtilius, in quantitate nimirum non in qualitate: & tunc fractiones semper fient versus partem crassiorem; vt si vitrum rotundum sit in medio crassius, & conuexum, ac versus extrema & circumferentiam semper tenuius, & gracilius, fractiones fient ad perpendicularem, idest versus axem per centrum vitri transeuntem: contrarium continget si vitrum sit in medio gracilius, & versus circunferentiam semper crassius: perpendicularis tamen penetrat recta absque sui fractione.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

In vitro igitur G H. perpendicularis A B. penetrat per centrum V. irrefracta: lineæ vero A C. & A D. non possunt recta penetrare ad E. & ad F., sed franguntur in C. & D. ad perpendicularem versus B. & hanc tam magnam fractionem & si negauimus paulo ante refractioni ordina-



riæ, vbi medium densius fuerit æquabile, & vniforme in crassitie; eam tamen non negamus corpori sphœrico, rotundo, siue conuexo, & difformi: curuitas enim illa plurimum iuuat fractiones; & quod natura vitri non potest, potest tamen figura. In Vitro autem L M. perpendicularis similiter I T. sola transiens per centrum I. penetrat irrefracta ad K., At vero radij I O. & I N. non possunt recta tendere ad S. & ad R., sed refranguntur ad partes oppositas, remouendo se à perpẽdiculari I K. versus P & Q. cum angulis I O Q. I N P. ad partes Vitri crassiores. Atque hæc patentibus experimentis facillimè comprobantur.

Propositiones Physicæ, quæ ad præsens negotium faciunt. Cap. III.

1. Rganum Visus in animali est quidem oculus totus, sed tamen visio propriè & immediatè fit in ipsa pupilla, idest humore christallino, seu glaciali; ita passim tenent & Philosophi, & Medici: ac meritò sane, læsa enim pupilla etiamsi reliquæ tunicæ & humores oculi, ac etiam nerui optici illæsi permaneant, visus tamen impeditur: & species ac lumen (per hæc enim fieri visionem per intussusceptionem mox proponam, & explicabo) tandem

dem in pupilla terminantur; penetrantes enim omnia anteriora, quippe diaphana, tangunt pupillam, atque ita totam excitant & alterant alteratione illa perfectiua, & faciunt visionem, per solum contactum partis anterioris, ipsa tamen tota elicit actum Visionis per dictum contactum, dum à re visibili pulsatur; sola enim superficies ipsius anterior non exercet visionem, sicut & alia sensoria siue organa sensuum non sentiunt id quod intra se habent, sed quod est extra ipsa, à quo tamen tangantur vt docet Arist. 2. de Anima, pluribus. Noluit autem Natura pupillam exponere statim in principio oculi, ne pateretur, sed ipsi parauit alios humores, diuersasque tunicas, muniminis tamen & fomenti gratia. Circundedit verò ei tunicam quæ dicitur Vuea, nigram & opacam, ne vis visiua & spiritus dissiparentur: atque reliquit paruum foramen vt ita vis Visiua esset fortior & uisio distinctior: ex quo fit etiã ut tota pupilla apta sit videre per quæcunque ipsius puncta anterioris superficiei. Non sunt itaque audiendi Allhazen, & Vitello, & quicumque volunt visionem fieri in coniunctione neruorum opticorum: nam pupilla interposita sua dẽsitate, seu crassitie, & figura lenticulari, fractiones magnas faceret, & visum semper deciperet: fractiones verò intra oculũ nullas fieri paulo post probabo: Et sępe idem visibile duplex apparet si vtroque oculo cernatur, præsertim quando alter oculus digito comprimitur, & à naturali situ dimouetur: coniunctio verò neruorum est extra globum oculi, & est vnica, & immobilis, & per cõpressionẽ non disiungitur. Neque etiam audiendi sunt illi qui visionem immediatam tribuunt ipsis neruis opticis, vbi in globum oculi exeunt, à parte posteriori, quam mihi libet fundum oculi appellare. Quia sic etiam fractiones in oculo fierent in ipsa lente chrystallina, cuius notabilis est distantia à capitibus neruorum opticorum, cum toto intermedio humore aqueo & vitreo. Et consequenter fierent ordinarie innumerabiles diceptiones in sola visione directa, & simplici: quod non est verum. Nam fractiones nullas intra globum oculi fieri, inde est manifestum, quod sicut situm suum res non mutant respectu visus, quæ orthogonaliter per foramen vueæ in oculum suis formis visibilibus ingrediuntur; ita neque eas mutant quæ oblique, & lateraliter ingrediuntur. Oculus enim in suo vero situ non modo videt anteriora sibi directe obiecta, vbi fractio nulla fit, etiam si medium varietur, quia perpẽdicularis infracta penetrat: sed etiam lateralia: nam & prius oblique visa, & postea directe per obuersionem oculi, in eodem situ cernuntur: & experientia conuincit, si inter obiectum oblique & lateraliter visum, & oculum, in vnã rectam lineam signa disponantur, puta tot candelæ noctu lucentes, illæ cum ipso obiecto æque lineam vnicam rectam efficient, sicut si obiectum sit perpẽdiculariter ante oculum, positum. Quod est euidens ibi fractionẽ non esse. Sed præterea impossibile esset cernere, oculo immoto permanente, ea quæ sunt lateralia, quia debent per foramen vueæ ingredi, & inde frangi ad fundum oculi, vbi ponitur visio, hoc autem efficere non possunt nisi obiecta quæ sunt ante ipsum foramen ipsi ferme perpendicularia,

alio-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

alioquin fractio esset longe maior quàm eam siue natura, siue ars & figura corporis frangentis possit ferre, & nihilominus oculus immotus cernit penè totum horizontis hemisphœrium. Signum ergo est patentissimum, visionem fieri in pupilla, siue in superficie anteriori chrystallini, quæ est proxima ipsi foramini vueæ, & parum admodum distans à cornea, cum admodum exiguo humore aqueo inter foramen ipsum & pupillam, qui cum sit vniformis & exiguus, nullam potest efficere refractionem. Ad ipsam verò pupillam ita propinquam facile est peruenire per rectas lineas quodcunque visibile ex quocunque puncto totius iam dicti hemisphœrij, propter oculi globosam anteriorem prominentiam.

2. Visionem fieri per extramissionem, censuit Plato, & tota fere vetus schola: vnde & omnes antiqui perspectiui suos effectus explicant per radios Visuales, qui ex oculis ad obiecta emittantur: hos etiam secutus est Galenus. Peripatetica tamen sententia est, Visionem fieri per susceptionem luminis, aut formæ, & speciei quæ ab obiecto perueniat vsque ad organum. Quam opinionem licet ego cum modernis & Philosophis & Perspectiuis in suscepto proposito sequar, nihilominus tamen illud moneo, æquè bene res Perspectiuæ explicari per Visionem extramissionis, atque explicantur per intussusceptionem: perinde enim construuntur trianguli, pyramides, & coni Visuales, anguli que visiui, nec non reflexiones, & refractiones, vtrolibet modo fiat visio: Et rationes Vitellonis propos. 23. quinti, in contrarium adductæ, nihil probant; facilè enim àquocunque qui vel mediocriter sit in Philosophia naturali instructus, soluentur. Naturali tamen rationi longè conuenientior est explicatio horum effectuum visionis ex suppositione opinionis Peripateticæ de intussusceptione. Itaque supponimus Visionem non posse fieri nisi per contactum Physicum obiecti cum potentia, atque hoc non immediatè, sed cum debita distantia & medio: Igitur cum obiectum non contingat oculum seipso, continget illud per aliquid sui quo tendit ad oculum; & hoc communiter vocatur species intentionalis, seu forma rei visibilis; siue illa sit qualitas quædam subtilissima, siue lumen reflexum, siue lumen proprium, siue aliud quid piam tale, quo res visibilis tendit ad oculum.

3. Species seu formas rerum visibilium esse necessariò admittendas, multæ rationes in Philosophia, multa experimenta conuincunt. Et planè constat has species sicut & lumen in instanti, secluso impedimento, diffundi in medio diaphano totas simul, cum nullum habeant contrarium positiuum; atque hoc cum dependentia à suo fonte, idest ab obiecto, cuius sunt species & formę, in esse, (vt loquamur cum scholis) in fieri, & in conseruari.

4. Species seu formæ huiusmodi, sicut & lumen cæteraque agentia naturalia, habent determinatam sphœram actiuitatis, vltra quā non agunt; & hanc maiorē vel minorē pro magnitudine, aut virtute agentis: intra quam sphœram in partes quidem propinquiores obiecto visibili fortius, in partes verò remotiores ab ipso obiecto debilius semper ipsum repræsentant.

Da-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

5. Datur semper in natura minimum visibile in determinata quantitate, quæ si minor fuerit, res non erit Visibilis, quia sensibilem angulum non potest facere in oculo, & sine angulo ac Pyramide Visuali nihil videri potest, vt dicam infra. Quæ quidem minima Visibilia habent maximam varietatem, pro maiori aut minori virtute visiua, & distantia à visu. Quod enim minimum Visibile est, si distet à Visu decem cubitis, inuisibile erit si distet vndecim cubitis: & ita minimum visibile ad viginti cubitos debet esse duplo fortasse maius minimo ad decem cubitos, respectu eiusdem visus, aut æqualis. Idem intelligendum est proportione de remotioribus, intra sphœram tamen actiuitatis Visibilium, & citra obstacula impedimentorum. Quando ergo cernimus integrum parietem, conditiones Visus, & facilitas seu difficultas videndi, cæteris paribus, non pendet à toto pariete, sed à minimis ipsius partibus, quæ in tanta distantia sint minima visibilia. Si enim minimæ particulæ talis parietis clarè videri possunt, etiam totus paries clarè cernetur; si autem minima ista confusè videntur, etiam totus paries confusè cernetur. Hæc omnia quotidianis patent experimentis, & confirmari possunt ex varijs perspectiuorum Theorematibus, præsertim Vitellonis 19. 48. 52. & 57. libri 3. Opticæ.

6. Præter colores proprios corporum in ipsis corporibus permanentes, ex quacunque tandem causa illi resultent, & oriantur, dantur in natura colores aliqui mutabiles & variabiles, qui dicuntur Emphatici & apparentes, quos ego colores splendidos soleo vocare. Hos colores ex luce oriri mihi non est dubium, imò nihil aliud sunt quàm ipsamet lux; nam si in aliquo corpore pura sit lux, vt in astris, & igne, & ex aliqua causa scintillationem amittat, tale corpus fit nobis album: Quod si luci admisceatur opacitas aliqua, quæ tamen lucem totam non impediat aut extinguat, intermedij colores oriuntur: iccirco enim ignis noster rubescit, quoniam admistos habet fumos, qui ipsum opacant; iccirco etiam sol & astra rubescunt propè horizontem quia vapores interpositi illa opacant. Atque hos intermedios colores tres proprie possumus enumerare; prima enim opacitatis admistio quæ albedinis candorem aliquantum offuscat, facit ipsam lucem puniceam seu rubeam, puniceus enim seu rubeus color est maxime lucidus ex intermedijs, inter extremos album & nigrum, vt patet manifestè in vitro oblongo triangulari; Radius enim solis qui penetrat vitrum propè angulos, vbi minima est crassities & consequenter minima opacitas, puniceus egreditur: proximè sequitur viridis ex maiori crassitie; vltimus purpureus, quem pauonaceum vocamus, ex maiori adhuc crassitie; nam pro quantitate crassitiei opacitas intenditur & remittitur. Paulo maior itaque opacitas facit colorem viridem: quod si adsit adhuc maior opacitas, color erit cœruleus, seu purpureus, qui ex intermedijs est maximè obscurus: si demum adhuc magis opacitas intendatur, extinguit totam lucem, & remanet nigredo: quamuis nigredo sit potius priuatio lucis, quàm color positiuus; Vnde & sensus eodem modo iudi-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

cat meras tenebras, atque corpora maximè nigra. Reliqui vero colores ſunt ex his miſti.

7. Opacitas porro lucem ad colorem ſplendidum reducit, non modo ſi permiſceatur ipſi corpori lucido vt fit in igne, ſed etiam ſi inter lucem & oculum in medio interponatur; adeo vt lumen per corpus aliquanto opacum, non ſublata perſpicuitate, tranſiens, neceſſario inficiatur, & ſic infectum non modo ab oculo, ſed ſæpe etiam in quocunque corpore recipitur coloratum. Ita ſol in ortu & occaſu nobis apparet rubeus, non albus ſicut in meridie: ita lumen tranſiens per vitrum difformis craſſitiei notabilis tamen quantitatis, vt ſunt, triangularia illa priſmata, aut per vas vitreum aqua plenum, aut per vitrum coloratum, inficitur & coloratur; iccirco montes procul diſſiti, ſub cœruleo cernuntur colore, diſtantia enim magna propter magnam quantitatem medij aliquantulum ex ſua corpulentia opaci, notabiliter lucem, ſinon ſit eximia vt ſolis, & res illuminatas opacat, ac reddit cæruleas: ex eadem diſtantia lumen cœli nobis eſt cæruleum: quæ verò ſunt tenuioris coloris, etiam nigreſcunt.

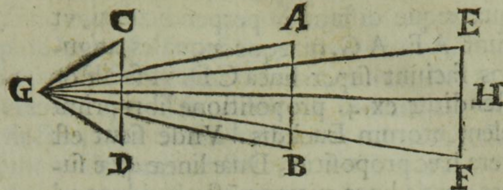
Propoſitiones ex Mathematicis huc neceſſariæ. Cap. IIII.

1. QVodcumque viſibile, ſicut & corpora luminoſa, radios ſuos, ſiue ſint lumen, ſiue ſpecies, vndequaque ſphæricè diffundit, tanquam ſi ex vno centro totam ſphœram circumquaque repleret: imò quodcunque punctum rei viſibilis idem præſtat, vt totam repleat ſphœram.

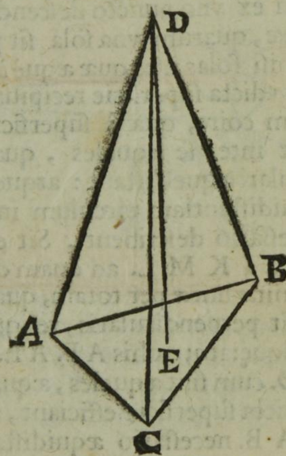
2. Radij viſibiles, ideſt ſpecierum ſeu luminis, ex toto obiecto viſibili ad oculum tanquam ad vnicum punctum peruenientes, conficiunt figuram quandam pyramidalem, cuius baſis ſit ipſa res viſibilis, vertex verò ſit oculus, ideſt illud punctum pupillæ in quo iam diximus fieri viſionem: & ſolus radius perpendicularis qui terminatur in centro baſis dictæ cum angulis rectis, dicitur axis viſionis: ex quo fit vt extremi radij talis pyramidis angulum neceſſariò conficiant in oculo; atque ex huius anguli viſiui quantitate, dependet iudicium viſiuum quantitatis rei viſæ. Vitel. 18.3. & 3. 8. & 20. 4.: ac conſequenter eadem res ſi ſit in proprio ſitu, hoc eſt in vera diſtantia ab oculo quæ ſit naturalis illi rei, ad hoc vt in ſua vera quantitate cernatur, videbitur tanta quanta eſt: qui tamen ſitus, & quæ diſtantia non conſiſtunt in puncto indiuiſibili, ſed habet phyſicam latitudinem. Si verò res ſit propinquior citra ſuum ſitum naturalem, maior apparebit, quia ſub maiori angulo cernitur; Minor vero ſi ſit remotior vltra ſitum prædictum, quia ſub minori. Vt ſi magnitudo A B. cernatur ab oculo G. ſub angulo A G B. cernetur in ſua propria quantitate:

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

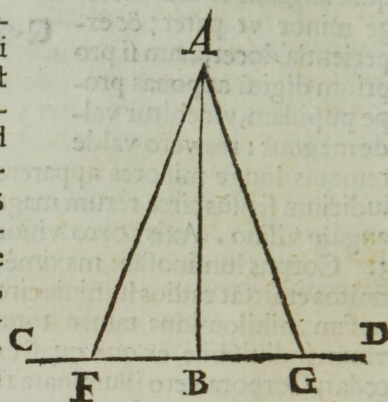
tate: idem erit si paululum sit propinquior aut remotior. Si vero cernetur in C D. videbitur longè maior, quia aperit angulum longè maiorem C G D. At verò in E F. cernetur longè minor quia angulus E G F. est lõge minor vt patet; & experientia docet; nam si proprium digitũ apponas prope pupillam, videbitur valde magnus: res vero valde remotas longe minores apparere nemo est qui nesciat. Itaque totum iudicium sensus circa rerum magnitudines & quantitatem, pendet à solo angulo visiuo. Axis porro visionis est radius perpendicularis G H.

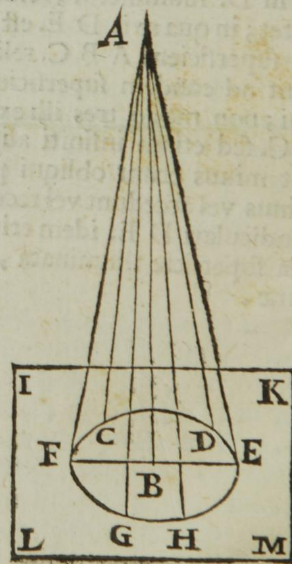


3. Corpus luminosum, maximè sol, etiamsi ex quocunque sui puncto infinitos emittat radios luminis circumquaque sphœram conficiendo luminosam, nihilominus tamen totum tale corpus supponitur vt punctum vnum indiuisibile, ex quo quasi ex centro tota sphœra illuminationis procedat; Corpora vero illuminata radios illos infinitos determinant, & contrahunt ad aliquam figuram, pyramidalem quidem, sed contrario modo quàm in visu: talis enim pyramidis basis est corpus illuminatum, vertex vero in cẽtro astri. Vt si superficies triangularis A B C. ab astro existente in D. illuminetur, resultat pyramis quæ patet; in qua axis D E. est perpendicularis ad superficiem A B C. reliqui radij omnes sunt ad eandem superficiem planam obliqui; non modo tres illi extremi D A. D B. D C. sed etiam infiniti alij; & sane magis aut minus erunt obliqui prout magis aut minus vel accedunt vel recedunt ab axe perpendiculari D E. idem erit de quacunque alia superficie illuminata, cuiuscunque figuræ.



4\. Si ſuper linea C D. cadant ex puncto A. variæ lineæ, quarum tamen vna ſit perpendicularis puta A B., duæ ſolæ & non plures ex infinitis poſſunt eſſe inter ſe æquales, illæ videlicet quæ æque diſtant à perpendiculari, vt ſunt A F. A G. quæque æquales angulos faciunt ſuper linea C D. vt facilè oſtenditur ex 4. propoſitione libri primi elementorum Euclidis. Vnde ſicut eſt vera hæc propoſitio, Duæ lineæ quæ ſuper tertia linea ex vno pũcto incidunt ad æquales angulos, illæ ſunt inter ſe æquales, & à perpendicularl æque diſtant; ita valet è conuerſo; lineæ quæ ab eadem linea diſcedentes ſub æqualitate angulorum, ad vnum punctum coeunt, illæ ſunt æquales, & à perpendiculari æque diſtant. Ex hoc ſequitur neceſſariò vt ſi in totam aliquam ſuperficiem planam ex vno puncto deſcendant infinitæ lineæ, quarum vna ſola ſit perpendicularis, non poſſe inter ſe eſſe æquales niſi ſolas illas quæ æquè à perpendiculari diſtant, & æqualibus angulis in dicta ſuperficie recipiuntur: & è cõuerſo ſolas illas lineas ad vnũ punctum coire, quæ à ſuperficie plana diſcedunt ſub æqualibus angulis, & ſunt inter ſe æquales, quæque à perpendiculari æque diſtant: atque ita ob dictam æquidiſtantiam circulum in dicta ſuperficie neceſſario deſcribent. Sit enim ſuperficies plana I K M L. ad quam deſcendant ex A. infinitæ lineæ per totam, quarum vna ſola A B. ſit perpendicularis, reliquæ omnes erunt obliquę: atq; ex his A F. A E. A G. A H. A C. A D. cum ſint æquales, æqualeſque angulos in dicta ſuperficie efficiant, à perpendiculari A B. neceſſario æquidiſtabunt, & conſequenter ipſarum extrema puncta F. C. D. E. H. G. æquidiſtabunt à centro B. erunt ergo in circulum diſpoſita: quia cum æquidiſtent iſta puncta à centro, omnes lineæ ab ipſis ad centrum B. ductæ erunt æquales, quod eſt proprium circuli vt patet ex definitione circuli, quæ eſt. 15. libri primi Elementorum Euclidis: & ex propoſit. 9. libri tertij.



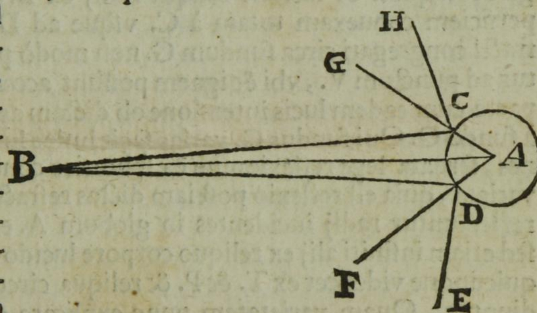


5\. Non modo à corpore denſo duro & opaco

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

opaco, polito tamen & terso, quale est aurum, & omne ferè metallum, fit reflexio radiorum solis & astri, sed etiam à corporibus peruijs & transparentibus, siue duris, vt est vitrum, chrystallus, & similia; siue etiam fluidis, vt est aqua, oleum, & similia; immò etiam ab aere condensato fieri reflexionem asserit Arist. in cap. de Iride. Ac sane si corpus reflectens sit continuum, sensibilis, ac diuisibilis ad sensum quantitatis, totam reflectet formam astri, alteriusque rei reflexæ: si verò sit ad sensum indiuisibile, totam quidem formam non reflectet, eius tamen lumen, aut colorem reflectet: lumen enim & color sunt qualitates in infinitum diuisibiles, ad diuisionem subiecti; non sic figuræ rerum & imagines: & si plurima talia corpuscula simul congerantur, referent colorem illum quem reflectunt tanquam continuum. Vitell. 62. decimi.

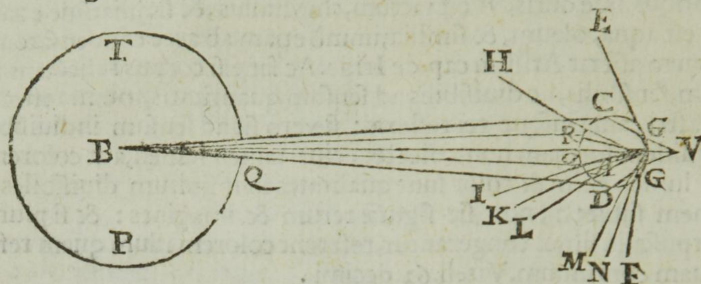
6. Corpus globosum siue sphœricum, diaphanum tamen, perinde ac planum reflectit radios luminosos ex superficie sua conuexa, seruata eadem lege planorum, vt perpendicularis radius, idest ille qui peruenit ad centrum talis sphœræ seu globi, in se ipsum reflectatur: vt radius B A. reflectitur ex A. iterum ad B. radius vero B D. reflectitur ad E. & radius B C. reflectitur ad H. ita vt anguli reflexionis sint æquales angulis incidentiæ. Eucl. 1. Catoptr. Vitel. 12. secundi: cum linea perpendicularis ducta ex A. centro per punctum reflexionis D. in F. siue per C. in G. partiatur angulum B D E. siue angulum B C H. in duas partes æquales.



7. Corpus globosum siue sphœricum diaphanum supradictum, plenum siue solidum, præterquam quod reflectit ex sui superficie conuexa radios modo dictos, facit aliam reflexionem lucis, permistam cum aliqua refractione: nam radius lucis ex centro corporis lucidi B. penetrat irrefactus

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

recta vsque ad V. per centrum A. cum sit perpendicularis; radij verò B C. & B D. franguntur in C. & D. ad perpendicularem, per tradita supra



cap. 2. suppoſit. 11. & penetrant similiter fundum G. vlterius in V. eoque multam lucem congregant simul cum radijs interioribus B R. B O. qui & ipsi fracti in punctis R. & O. perueniunt circà punctum G. in fundo globi A. quod & faciunt reliqui radij ex B. quicunque incidunt in superficiem conuexam totam à C. vsque ad D.: sed interim omnes radij fracti congregati circa fundum G. non modò partim penetrant & vniuntur ad punctum V., vbi & ignem possunt accendere, sed etiam bona ex parte cum eadem lucis intensione ob dictam aggregationem reflectuntur à fundo G. Qui fundus G. varias facit huius lucis multiplicatæ reflexiones, seruata lege reflexionum ex sphœrico concauo; sed tamen nonnihil variata, quia est reflexio post iam dictas refractiones; & quia non modo reflectuntur radij incidentes in globum A. ex centro corporis lucidi B. sed etiam infiniti alij ex reliquo corpore lucido & valde magno vt est sol, quicunque videlicet ex T. & P. & reliqua circumferentia T Q P. egrediuntur. Quam varietatem nunc explicare demonstrationibus non est operę pretium: satis est me experimentis clarissimis comperisse, in phiala aqua plena, & globulis vitreis aqua similiter plenis à me ad hunc tantum effectum perfici curatis, ex fundo G. opposito soli directe, præter refractioné quæ fit in V., duplices fieri reflexiones; alias statim per latera versus F. & E circulariter, alias verò versus solem prope perpendicularem B A. ad partem anteriorem, versus H. & I. similiter circulariter; & non per vnam solam lineam indiuisibilem, sed per plures vtrobique, cum aliqua latitudine, vt sunt in priori reflexione G F. G N. G M. in altera vero G I. G K. G L. quæ latitudo oritur partim ex refractionibus quæ intra globum fiunt, cum aggregatione plurium radiorum; partim ex magna latitudine corporis luminosi P Q T. vt paulo ante dicebamus.

Defe-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Defectus Visionis directæ. *Cap. V.*



DEfectum oculi senilis, totum reducunt aliqui ad dilatationem foraminis vueæ. Sed nihil faciunt, nam & supponunt refractiones in oculo, quas nullas esse iam ostendi cap. 3. num. primo: & dilatatio illa foraminis contingit etiam in quacunque ætate homini, immo eadem hora foramē illud in magna luce cōstringitur,& in minori dilatatur:&absolute per omnem oculi conatū foramen semper etiam in senibus constringitur, & cessante conatu foramen per naturalem restitutionem in statum suū, dilatatur; sed non propterea fit variatio in visione, vt cum dilatatur foramen visio fiat confusa, & perturbata; secus cum constringitur. Remotionē vero obiecti ab oculo prodesse seni putant nonnulli,(quod etiam ego dum iuuenis essem, antequam defectum in me ipso experirer, putabam) quia luce maiori indigeant, quippe exsiccato oculo,& consequenter obtenebrato;per remotionē vero obiecti ab oculo videntur plus luminis complecti. Sed hoc nihil est,nam sequeretur senes circa meridiem melius cernere, quàm ad vesperam; non variata tamen obiecti ab oculo ordinaria ordinarij visus humani distantia: quod tamen falsum est. Posset etiam senex non variata similiter distantia, supplere noctu multiplicatis faculis, luminis illud exiguum incrementū ex illa obiecti remotione; & ita bene cernere. Sed & hoc est falsum. Nam quantumcunque varietur intensio luminis,si remotio non fiat,visio nihil prorsus variatur,neque defectui illi senili vel minimum quid occurritur.

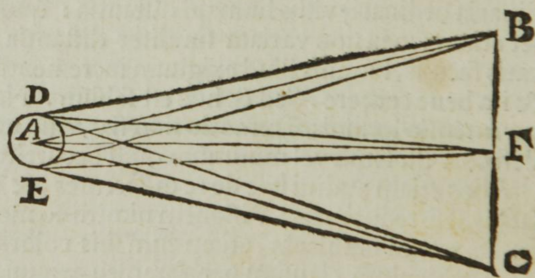
Alios etiam audiui hac de re differentes, & ad fractiones intra oculum factas,sese reducentes: Visionem nimirū eo modo fieri censentes,quo cernimus rerum simulacra, etiam cum suis coloribus in pariete, seu papyro intra cubiculum clausum per foramen exiguum fenestræ ingressa recipi. Quod tamen à modo nostræ visionis est remotissimum: quia & longe debiliores ibi cernūtur rerum colores, & nō nisi adsit magna luminis copia: secus vero in visione: & omnia cernuntur inuersa, quia radij sese in illo angusto foramine intersecant; quod in oculo neque contingit, neque contingere potest, visio enim fit valde prope foramen vueæ, antequam sese radij visiui possent intersecare. Et quia non potest dari in oculo receptiuū illorum simulacrorum.Et quia visio debet fieri in vnico puncto qui sit vertex coni visiui,illa vero simulacra occupāt magnum spatium. Et quia plura visibilia simul possunt cerni distincta: vbi vero simulacrum illud vnum, occupat sensorium visus,non dat locum alijs;aut si dat, simulacra confunderentur & sic nihil destincte videremus. Et quia demum illa simulacra

nihil

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

nihil aliud sunt nisi lux, & vmbræ corporum, vt vel sensui est notissimum.

Nos ergo communem & verissimam circa visum doctrinam retinentes, omnia visibilia per species suas inconfusas sphœrice diffusas ad oculum peruenire, & per pyramides, & conos ac triangulos visuales in vnico puncto in sensorio vniri, atque in visione directa per solas simplices rectas lineas, cũ suis angulis visiuis. Ad visionem vltra alia, requirimus in oculo debitam sanitatem, quæ sit in statu perfecto, ad hoc vt visio fiat perfecta; nam ex intemperie; alioue vitio oculi, etiamsi adsint omnia extrinseca necessaria, vt obiectum in debita quantitate, & debita distantia, cum medio perfectè diaphano, vt est aer purus, cum debito lumine, & similibus, visio tamen erit imperfecta, cum multis deceptionibus. Itaque cum oculus iam factus est siccior, vt ferè fit in homine circa quinquagesimum ætatis annum, illum iam defectum patitur vt obiectum propinquum imperfectè cernat, præsertim si sit modicæ quantitatis; quod si sit aliquanto remotius melius & clarius inspicitur, vt propterea seniores remoueant à visu scripturam legendam, quam in situ ordinario legere non possunt. Hic porrò defectus, meo iudicio, inde oritur, quod visio in oculo non fiat in vno puncto indiuisibili, sed in tota pupilla, idest in tota superficie humoris glacialis, siue crystallini, vt supra Cap. 3. proposit. prima; & consequenter Pyramis visualis quoad verticem non est simpliciter vna, sed plures, sub eadem tamen basi obiecti visi. Vera enim pyramis visiua obiecti B C. est ex centro pupillæ A. per radios extremos A B. A C. & per axem visualem A F. Quoniam tamen idem obiectum B C. videtur in puncto D. & in puncto E. quæ duo puncta inter se distant notabiliter, formant etiam duas proprias pyramides, & proprios axes inter se diuersos, D F. E F. ex quo sequitur titubatio quædam & confusio visus: quia cum sint varij vertices dictarum pyramidum visiuarum, puta A. & E. & D. situ inter se diuisi, obiectum etiam apparet in diuersis sitibus multiplicari, ob diuersos axes; nam fiunt quædam paralaxes visus, siue diuersitates aspectus. Huic defectui facile occurrit sanus oculus, & vigorosus cum debita temperie, ac sufficienti humiditate pupillæ, quia conatus qui fit virtute spirituum, & opera quatuor musculorum oculi, qui simul omnes sistunt oculum fixum, & consequenter totum oculum comprimunt, ac proinde pupillam ad maiorem cogunt rotunditatem, ex quo varij illi radij ad perpendicularem vniuntur, & tolluntur paralaxes, cum constrictione pupillæ in vnicum ferme



axem,

axem A F. obiectumque vnicum cernitur in vnico ſitu conſtitutũ quem ſane conatum fieri à natura maximè confirmat labor & dolor internus quem ſentimus in rebus minutis conſpiciendis. Hic tamen conatus ſpirituum in ſenioribus,& generaliter oculo exiſtente ſicciori, fruſtra fit, neq; occurrit defectui;quia glacialis humor in quo fit viſio,propter ſiccitatem, non eſt tam facilè mobilis vt admittat illam pupillæ conſtrictionem, & axium vnionem: quæ vnio eſt maximè neceſſaria ad tollendam illam confuſionem obiecti multiplicati per paralaxes: Ideò enim ſenes diſcernere non poſſunt à propinquo caractheres literarũ,quia vnuſquiſque carachter multiplicatur ſitu,& vnus occupat alium proximum. Vnde ſi ſolùm conſtringatur oculus, & ſtricta rimula inter palpebras relinquatur, aufertur aliquatenus confuſio,& paulò diſtinctius leguntur carachteres;quia nimirum operatur ſolus axis ex centro oculi,nam palpebræ tegunt ferè illa alia puncta ne multiplicatis verticibus, multiplicentur axes,& cõſequenter ne fiant paralaxes;quibus impeditis tollitur illa confuſio. Cur igitur (dices) idem obiectum clarè cernitur ex ſola remotione à viſu,vt in diſtantiori ſitu collocetur? cur etiam ſenes quæ ſunt remota facilè vident abſque vllo adiumento perſpicilliorũ,quæ vero propè ſunt nõ ita? Huius rei cauſam illam ego eſſe arbitror, quia remotio & diſtantia obiecti ipſa per ſe aufert paralaxim; & exiguum illud ſpatium, quod eſt ſola diameter chryſtallini ad ſummum,fit imperceptibilis in maiori diſtantia obiecti, quæ in exigua diſtantia erat perceptibilis. Ita optimè docent Aſtronomi lunam quidem & alios Planetas qui ſunt ſub ſole facere paralaxim, quia ſemidiameter terræ eſt notabilis quantitatis reſpectu diſtantiæ horum aſtrorum: At vero Solem & Planetas ſuperiores nullam facere paralaxim,quia ſemidiameter terræ eſt quantitatis imperceptibilis reſpectu magnæ diſtantię Solis & ſuperiorum Planetarum,reſpectu quorũ terra eſt vt punctum indiuiſibile.

Obijciet quiſpiam ſi tantam confuſionem parit exigua illa ac ferè imperceptibilis diſtantia, quæ eſt ſolius diametri pupillæ, faciendo illas paralaxes: cur longe maior confuſio non oritur, & longè maior paralaxis, quando vtroque oculo vnum cernimus obiectum, cum ſit tanta diſtantia inter vtrunque oculum? Torſit hæc obiectio multorum ingenia: & ad eam fugiendam multi viſum vtriuſque oculi fieri voluerunt in vnico puncto retro poſt oculos,ideſt in coniunctione neruorum opticorum,vt ſupra propoſ.1.cap.3.ſed eos nequaquam audiendos eſſe ibidem monui. Me vero obiectio hæc non turbat: Vt enim conatus iam dictus vnire poteſt axes illos varios eiuſdem oculi per conſtrictionem pupillæ, ita idẽ conatus impedire poteſt,& reuera impedit quominus fiat illa tantopere nocens viſui paralaxis: quæ ſi auferatur,etiamſi per centum varias viſuales pyramides quoad verticem, exiſtente tamen vnica & eadem ipſarum baſi rei viſibilis, inuariato ad oculum ſitu,ipſa res viſibilis cernatur, vnica profecto vt eſt, ita & apparebit. Cur autem duplex aut multiplex interdum appareat, eſt ſola diuerſitas axium,qui faciunt vt diuerſi videantur eſſe ſitus in quibus illa apparet; nã dexter oculus illam in vno ſitu cernit,in alio ſiniſter;

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

& ita fit duplex : per conatum autem illum figuntur axes vtriusque oculi in rem quam intuemur, adeo vt per talem conatum totam illam rem , sed solam, exactè circumscribamus; quæ cum sit vnica in unico visu , vnica etiã vtrique oculo apparebit, sublata per illum conatum paralaxi. Aperto quidem oculo statim , citra impedimentum, medietas tota totius hemisphœrij quod est supra horizontem cernitur, nam aliam medietatem aufert nostrummet caput , & fit actu pyramis quædam visualis adeò magna vt pro basi habeat totam dictam medietatem totius hemisphœrij, totius Mundi visibilis : ad quod non est necessaria refractio in oculo quam ponit Vitel. 17. 3. quia pupilla est proxima foramini vueæ , & per rectam lineam tangitur etiam à radijs lateralibus per integrum quadrantem remotis ab anteriori perpendiculari : Si enim fieret refractio in oculo non possent talia visibilia lateralia continuari cum visis directè , sed fieret deceptio & confusio , quam tamen nemo experitur . Sed in hac magna pyramide quod melius cernitur est id quod directè opponitur visui, quodq; per lineas perpendiculares ingreditur intra foramen vueæ ; lateralia vero & ipsa videntur, etiamsi obliquè incidant in pupillam, sed non clare adeò, neque distincte . In hac eadem magna pyramide sunt potentia innumerabiles alię pyramides visuales minores, quæ tunc in actu fiunt pyramides per se separatæ quando oculus per suum conatum sibi limitat aliquod visibile , intensione visus in certam rem, seu totam, seu partem : & quo minorem sibi decidit intuendam, eò clariùs & distinctius eam intuetur ; Adhuc tamen, sed confusè, tota illa magna basi in oculum impingente ; dummodo non descendat ad indiuisibile, à quo non fiat angulus in oculo, quia non cernetur, vt sup.cap.4.propo s.2. Hunc conatum intuitiuum si auferas, nihil certè videbis, sed indistinctè & confuse cernes omnia; fiunt enim magnę paralaxes vtroque oculo aperto, etiam sanissimo, & in optima temperie constituto ; vt constat si remissis & non intentis oculis aliquid inspicias : aut si intento oculo, & cum debito conatu aliquod certum & limitatum obiectum intue aris, & digitum interponas, ille tibi digitus duplex appar bit, cum paralaxi , quia duobus sitibus respondebit , ex irradiatione duorum oculorum, nisi omisso illo visibili priori, figas obtutum in solum digitum , tunc enim vt est vnicus, ita vnicus vtrique oculo apparebit, sublata paralixi , per axis vtriusque ad vnum punctum directionem.

Contrarium huic defectum patitur visus debilis, qui etiam in iuuenibus sæpè reperitur, ex eo si pupilla, idest humor chrystallinus, nimium sit rarus & fluidus . Huiusmodi sanè oculus quo propinquius habet obiectum visibile, eò melius ipsum cernit , quia visibile fortius agit, vt sup.cap. 3. propos.4. & propterea qui debilem habent visum , applicant ad oculum proximè res minutas visibiles, vt scripturam legẽdam, adeo vt pene interdum ipsum oculum contingant . Remota vero nequaquam vident, quia parum agunt; dispositio vero fluida pupillæ requirit vehementiorẽ obiecti actionem; quod si vident incertum aliquid vident & confusum .

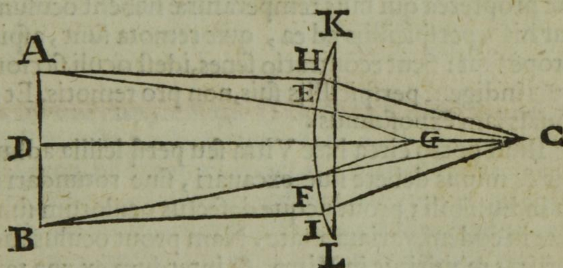
Adiu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Adiuumentum commune Visus ex perspicillijs. Cap. VI.



DVos præcipuos iam recensuimus defectus in visu occurrentes ex oculi imperfectione, & sane inter se quodammodo contrarios; alterum ex oculi siccitate nimia, alterum ex nimia humiditate: Iam vero ars egregie suppetias fert naturæ. Visus enim senum iuuatur appositione vitri rotundi ad oculum, formæ ferè lēticularis, vt in medio sit crassius, & paulatim versus circumferentiam extenuetur: Tale enim vitrum primo & principaliter aufert paralaxes illas, & consequenter confusionem; quia quod ab intra nō potest uis uisiua suo conatu per spiritus, vt proximo capite docuimus, id ab extra fractio radiorum uisualium pręstat; frangunrur enim in tali uitro ad perpendicularem, & consequenter uniuntur in ipsa perpendiculari, quæ est axis uerus pyramidis uisualis, ut ostensum est supra cap.2. supposit.11.& ostendetur infra cap.8. quæ unio & congregatio radiorum aufert omnes paralaxes; Deinde uero iuuat etiam uisum quia tale uitrum ampliat quantitatem obiecti uisi, & facit ut maior appareat, quàm sit, quia dicta fractio ampliat & dilatat, angulum visiuum. Sit enim res visibilis A B. oculus in C. Vitrū K L. pyramis visionis directæ A C B. axis C D. radius quidem A C. cum non possit recta penetrare, sicuti nec radius B C. ob impedimentū vitri, frangitur vterque in E. & F. & vniuntur in puncto G. vbi non est oculus: Alij verò radij



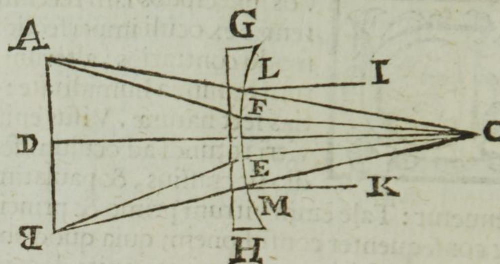
exteriores, puta radius A H. & B I. franguntur in punctis H. & I. ad perpendicularem, vt sup. cap.2. supp.11.& perueniunt ad oculum C. itaq; oculus C. non videt quantitatem A B. sub angulo directo & naturali A C B. sed sub angulo H C I. qui est angulus maior vt patet, & consequenter res videtur maior, per supradicta cap.4. propos.2.

Visus vero debilis & ipse optime iuuatur interpositione vitri concaui, quod in medio sit gracilius, & versus extrema semper crassius: in tali enim vitro formæ rerum visibilium franguntur à perpēdiculari, vt docui cap.2. suppos.11. Quia igitur visus debilis ex nimia humiditate & liquiditate hu

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

moris chryſtallini vix patitur à re viſibili, vt præcedente cap. 5. dictum eſt; & ex eo tantum iuuatur ſi corroboretur actio obiecti, vt fortius agat in oculum, ſiuè appropinquando ipſum oculo, ſiue alia via quandò appropinquari non poteſt: Hoc autem præſtat tale vitrum, quia reſtringit obiectum per angulum ſtrictiorem, quo & ſi res minor appareat quam ſub angulo naturali directo, fortius tamen agit in oculum, quia virtus vnita fortior.

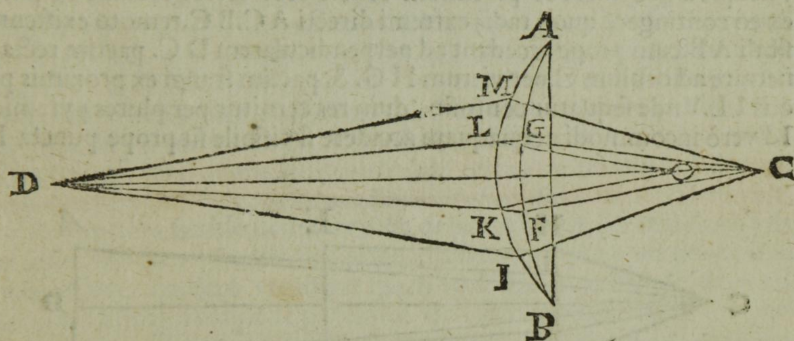
Stringi porro angulū viſiuum patet nam ex re viſibili quæ ſit A B. radius quidem perpendicularis D C. tranſit infractus per vitrum G H. ad oculum C. extremi tamen radij A C. B C. franguntur in punctis L. & M. à perpēdiculari verſus I. & K. Ideò quantitas A B. non poteſt videri ſub ſuo angulo naturali A C B. ſed radij interni A F. & B E. franguntur & ipſi à perpendiculari verſus oculum C. vt ſup. cap. 2. ſuppoſit. 11. atque ita oculus C. videt quantitatem A B. ſub angulo F C E. qui eſt minor & ſtrictior angulo naturali A C B. & minorem vitri partem occupat, & conſequenter res quidem minor apparebit ſed clarior & diſtinctior viſui debili, propter vnionem virtutis actiuæ formarū viſibilium erga oculum. Ac propterea qui talis temperaturæ habent oculum, & viſum debilē, vtuntur hiſce perſpicillijs ad ea, quæ remota ſunt, aſpicienda, non ad ea quæ propè ſunt: ſicut econtrario ſenes, ideſt oculi ſicciores, pro rebus propinquis indigent perſpicillijs ſuis, non pro remotis. Et harum differentiarum cauſas iam expoſuimus.



Illud porro circa hæc Vitra ſeu perſpicillia adhuc obſeruamus, ea magis & minus debere ſiue excauari, ſiue rotundari; non enim conſiſtunt in indiuiſibili; prout neque defectus oculorum ſunt ijdem in omnibus, ſiue in eodem, variata ætate. Nam prout oculus fuerit ſiccior, maior conuexitas requiritur in Vitro, & interdum ex vna tantum parte vitri, altera remanente plana; interdum ex vtraque. Idem dicendum eſt de oculo rariori, nam pro maiori aut minori raritate ipſius, maior vel minor requiritur excauatio in vitro, ad hoc nimirum vt maiores vel minores fiant radiorum fractiones; quo enim conuexum fuerit eleuatius, & concauum magis excauatum, eo fractiones fient maiores, cum minori angulo refractionis, ob maius obuium impedimentum, & conſequenter res maior adhuc apparebit in conuexis, & minor in concauis, quàm appareat per vitra minus conuexa, minuſue concaua; quia in conuexis remotiores radij à perpendiculari veniunt ad oculum; in concauis veròpropinquiores, Exquo anguli viſiui ibi magis adhuc dilatantur, hic verò conſtringuntur:

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

tur: & in conuexo quidem extremi radij pyramidis uisualis occupant maiorem partem uitri si sit crassius, cæteris paribus, quam si sit tenuius: & contra in concauis minorē si sit magis, quàm si sit minus excauatum. Hinc profecto fit ut quę uitra initio intemperiei in propinquis duntaxat rebus cernendis ægregie inseruiebant, mox aucta intemperie tam in diuersis, quàm in eodem oculo, ad paulo remotiora tantum cernenda inseruiant, alijs variatæ crassitiei, pro cernendis propinquis, subintrantibus; & hoc successiue. Hinc etiam fit ut per Vitra crassiora, & eminentioris conuexitatis facilius radij solis ignem accendant; quia plures per fractionem concurrunt: nam ex centro Solis D. per uitrum A B. non modo penetrat vnicus radius perpendicularis recta & irrefractus ad punctum C. per suppositionem nostram undecimam supra cap. 2. sed etiam

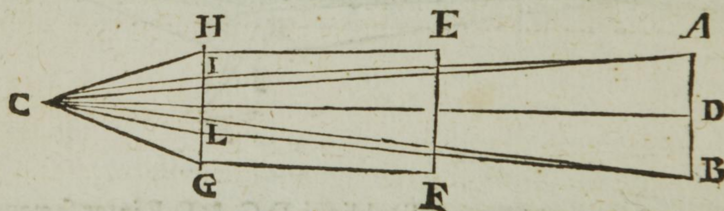


ad idem punctum concurrunt radij obliqui D G. & D F. inter se æquales per conuexitatem A G F B. facta fractione in F. & G. ad angulos fractionis æquales, & ita per aggregationem in puncto C. intenditur lumen & calor adeo ut ignem in eodem puncto accendant. At verò ijdem radij D F D G. in conuexitate eminentiori A LKB. adhuc magis franguntur, vt nunc exposuimus, & sub angustiori angulo fractionis D L O. concurrent in O. radij tamen D I. D M. concurrent ad C. facientque angulum I C M. maiorem, quam erat angulus F C G. & consequenter plures radios includentem; quare etiam tam lumen quàm calor erit intensior, atque ob maiorem aggregationem radiorum, ignis accensio facilior. Hinc etiam patet ex similis figuræ uitro crassiori, propinquius vniri radios, & concurrere citius per fractiones ad perpendicularem, remotius uerò ex subtiliori: nam radij D K. D L. concurrunt in O. ijdem vero radij D F. D G. concurrunt in C. Per vitra tamen concaua ignis accensio fieri non potest. Non enim vniunt radios ad perpendicularem, sed eos dissipant à perpendiculari, ut iam est explicatum.

Hic

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Hic tamen quæret aliquis cur vitra ſenum in rebus remotis cernendis non modo nihil proſunt, ſed etiam plurimum obſunt viſui cuicunque, & confundant? quod ſicuti ſenſui, & experimento eſt notiſſimum, ita rationi videtur omnino contrarium. Eſto enim ſenili viſui ſuapte natura forti non ſit neceſſarium uitri adiumentum pro remotis rebus inſpiciendis, cur tamen obeſt tale uitrum? cur uiſum confundit? nonne ex dilatatione anguli res adhuc melius cernitur? Eadem ratio videtur de remotis quæ eſt de propinquis, ut eædem fractiones radiorum fiant, & anguli viſiui dilatationes. Ac quemadmodum eadem uitra conuexa, ſano etiam iuuenum viſui, in propinquis cernendis, licet neceſſaria non ſint, proſunt tamen utcunque ſaltem in, dilatando angulo viſiuo, & ampliandis obiectis viſibilibus, ita deberet idem uitrum hunc eundem effectum proportionaliter producere tam ſeni quam iuueni in remotis, & nihilominus vtriſque æquè nocet & plurimum confundit. Dicet fortaſſe aliquis, id ex eo contingere quod radij extremi directi A C. B C. remoto exiſtente viſibili A B. cum prope accedant ad perpendicularem D C. partim recta penetrare ad oculum C. per vitrum H G. & partim frangi ex proximis punctis I L. Vnde ſequatur confuſio, dum res cernitur per plures pyramides. Id verò incommodi nequaquam accidere ſi viſibile ſit prope puncta E F.



eò quod radij E C. F C. cum ſint remoti à perpendiculari uim non habeāt recta penetrandi, ſed ſolū refracte & perueniant ad oculum C. per puncta uitri H. & G. ſupra cap. 2. ſuppoſitione 10.

Hæc tamen non poſſe conſiſtere facile oſtenditur, dum ſcimus granum millij, imo minimum apicem, ſi ſit prope, proijcere radios ſuos extremos perpendiculari longe propiores, quàm proijciat mons magnus remotior; & tamen mons interpoſito vitro confuſe & perturbate cernitur; granum vero, & apex, clare & diſtinctè ad noſtrum perueniunt viſum. Sed de hoc plura ſequenti capite. Illud duntaxat moneo, vitrum lenticulare multo magis obeſſe viſui debili in remotis, quàm cæteris, nam ſi abſque vllo interpoſito corpore remota non agunt in viſum debilem, quomodo agent interpoſito vitro, quod & ſi perſpicuum ſit, habet tamen aliquid opacitatis?

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Vitra perspectiua etiam ab oculo remotiora in visu mira operantur. Cap. VII.



Communissimus perspicilliorum vsus, & passim omnibus peruius est, ut ipsa oculis proxime applicata, suos effectus hactenus expositos operentur. Quoniam tamen radij visuales ex obiectis ad vitrum peruenientes, suas fractiores vltra uitrum ad partes remotiores, plurimum variatis concursibus, exercent, necessario sequitur ut varij etiam inde consurgant effectus.

Atque inprimis illud animaduerti, si loquamur de vitro senili, seu lenticulari, oculum quemcunque sibi limitare & determinare certum spacium, certamque distantiam, in qua operetur visio trans dictum uitrum, ab oculo remotum, vltra quod spacium si adhibeatur, non possunt amplius uisibilia per radios illos in vitro fractos uideri, visione recta, ordinaria, & naturali. Sed præterea etiam formæ rerum visibilium, ad determinatum spacium suas omnes, in prædicto uitro, absoluunt fractiones; ultra quod spacium fractio uera, propria, & primaria, atque vtilis, nulla fit, si res ipsa visibilis remotior sit à uitro, quàm uitri ipsius uis postulat ac natura. Cuius quidem vtriusque spacij vtrinque limitatio & determinatio, tum à magnitudine ac paruitate vitri secundum diametrum pendet, tum etiam multo magis ab eleuatione & decliuitate conuexitatis. Quæ enim uitra maioris sunt eminentiæ, & decliuitatis, breuius requirunt vtrunque spacium; quæ verò minoris, longius; ut & experimenta docent, & ratio cogit: nam ubi est maior eminentia & decliuitas, ibi etiam maior est fractio, quia maius impedimentum in quod radij impingunt, & strictior consequenter est angulus fractionis, cum maiori remotione radij refracti à suo radio directo. Vnde fit vt tales radij, qui fuerint inter se æquales, citius coeant in perpendiculari; qui verò coeunt sub minori fractione, tardius coeunt, & remotius, vt etiam præcedenti capite dicebamus. Fractionem verò maiorem fieri vbi maior est resistentia, præter experimenta, etiam ratio suadet: Radius enim quo minus fuerit impeditus eo rectius penetrat, & si frangitur, frangitur propter resistentiam: Cui parum resistitur, parum frangitur; cui plus resistitur magis frangitur; cui nihil, is recta penetrat irrefractus; Solus perpendicularis est adeò fortis vt aut nihil penetret, vbi corpus fuerit opacum, aut recta pertranseat sine fractione quæcunque fuerit resistentia, dummodo corpus oppositum fuerit perspicuum. Sed hæ fractiones adhuc maiores uel minores fiunt ex figura & quantitate inæqualitàtis in crassitie & subtilitate corporis oppositi.

Horum

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Horum ſpaciorum determinationem vt declaremus, & oſtendamus, neceſſario ſunt à nobis ea nunc ſeparanda, & vtrumque ſeorſim explicandum, ſeorſimque experiendum, quia effectus vicinitatis rei ad uitrum, confundunt & turbant effectus vicinitatis oculi ad idem uitrum: & econtra.

Nunc igitur aſſumpto vitro lenticulari, vt inueniamus ſpacium maximum in quo oculus operetur, obiectum viſibile eſt ab ipſo vitro, & ab oculo notabiliter remouendum. Atque hoc ſit lucerna noctu ardens. Eius ſanè flammam, ſeu lucem, ſi apponas vitrum lenticulare oculo, videbis vti eſt: Remoueas deinde vitrum ab oculo per rectam lineam ſenſim & paulatim verſus lucernam diſtantem, videbis trans uitrum lucem illam paulatim excreſcere, quouſque occupet totum uitrum; & tunc nihil cernes niſi totum vitrum illuminatum, acuiturque lux illa in oculo adeo vt reducatur fere ad punctum, cum magna ipſius intenſione: Quod ſi adhuc vlterius remoueas uitrum ab oculo, nihil talis lucis diſtantis cernes, niſi ipſammet totam inuerſam. Idem contingit cuiunque viſibili. Itaque ſpacium maximum quo res ab oculo cerni poſſit recta & non inuerſa, eſt punctum illud ubi res incipit inuerti per uitrum, ita ut ſuperiora fiant inferiora, & econtra: & dextera fiant ſiniſtra, ac ſiniſtra dextera. Rationem huius determinationis ſpacij ex parte oculi, re moto exiſtente obiecto viſibili, ſi potero reddere non pigebit.

Sit igitur res uidenda A L. axis uiſualis C. B. uitrum verò ſit primo vbi eſt linea M D. cuius vitri centrum ſit D. certe medietas obiecti, quæ eſt A B. irrefracta venit ad oculum C. & facit angulum, aut potius ſemiangulum uiſualem, A C B. Radius tamen A I. frangitur in I., & peruenit fractus ad C. per radiũ refractum I C. oculus itaque C. trans uitrum lenticulare M D. videt obiectum A B. ſub angulo fractionis ICD. Remoueatur inde uitrum & ponatur ubi eſt linea N E. certe radius A I. impingens in uitrum N E. in puncto O. non poteſt peruenire ad oculum C. quia ibi facit aliam fractionem in O. quæ non poteſt peruenire ad C. ſed cadet linea fracta inter C. & D. Radius tamen A H. frãgitur in H. & peruenit ad oculum

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

oculum C. per radium fractum H C. & visibile A B. occupabit partem maiorem uitri E H. quàm sit pars eiusdem vitri D I. facitque maiorem angulum visiuum H C E. quam sit angulus I C D. & consequenter res A B. & maior, & propinquior apparebit, per ea quæ sunt à nobis supra explicata cap.4.propos.2.& tradit Eucl.Theor.58. opt. & Vitel. 129. 4. Promoto vlterius vitro vbi est G F. eadem ratione radius A H.non potest frangi in P.vt fractus perueniat ad C. sed radius A G. per suum radium refractum G C. coniungit rem A B. cum oculo C. qui oculus per dictum radium A G. G C. uidet rem A B.occupantem totum vitrum vsque ad extremam ipsius circunferentiam G. ac proinde res A B. adhuc maior & propinquior apparebit, sub angulo maiori visiuo G C F. si adhuc vlterius promoueatur vitrum vsque ad Q R. obiectum A B. totum videri non poterit, trans uitrum Q R. ab oculo C. sed pars ipsius, puta K B.quæ occupans totum vitrum Q R. uidebitur per radium directum K Q.& per refractum Q C.cum maiori adhuc excrescentia, & appropinquatione proportionaliter. Ac demum si vitrum collocetur in S T. ab oculo C. remotius, solum minimum visibile, quod supponimus esse vnicum ferme punctum B. per radium directum B S. & refractum S C. ab oculo C.videbitur,occupans totum vitrum S T. Hoc idem poteris etiam sola luce experiri, ut si lucenti Soli obijcias pannum aliquem, seu linteolum,eique vitrum hoc lenticulare proxime applices,ac paulatim id à panno remoueas, uidebis lucem in panno semper magis acui, & tunc ad vnicum ferme punctum omnes radij solares, quotquot in vitro toto recipiuntur, concurrunt & aggregantur, manente toto reliquo spacio vitri sine luce in tenebris: & in hoc puncto quod esset C. existente uitro in T. ignis per dictam aggregationem facillime accendetur. Sed & hoc infra fusius explicabo. Iam verò si vlterius vitrum promoeatur nihil rei A B. videbitur,visione recta,& naturali; quandoquidem nulli sint amplius radij ipsius qui per vitrum penetrantes possint ad oculum peruenire; Vltimus enim fuit radius B S. reliqui omnes quotquot sunt inter B & A. infra radium A G.ad vnicum punctum in C. sunt redacti:alij verò qui sunt supra radium A G.extra uitrum proijciuntur. Res tamen ipsa iam inuersa cernetur, de qua inuersione postea agemus. Totum ergo spacium intra quod oculus potest obiecta remota cernere per vitrum lenticulare,erit ad summum à C. vsque ad R. vltra quod spacium si uitrum collocetur, aut nihil rei videbitur, puta in T. aut ea tota inuersa cernetur, & hoc spacium esse valde exiguum experimenta docent,& ratio angulorum fractionis confirmat.

Quæcunque tamen per hoc vitrum intra prædictum spacium à quocunque oculo cernuntur,ea imperfecte, confuse & turbate cernuntur; cuius confusionis causa aliqua nobis est assignanda.

Duo itaque sunt in vitro perspectiuo consideranda. Alterum quod habet à materia,vt sit diaphanum, & transparens; alterū quod habet ab arte,vt sit talis figuræ,puta lenticularis. Si spectetur priori modo, vitrum

D hoc

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

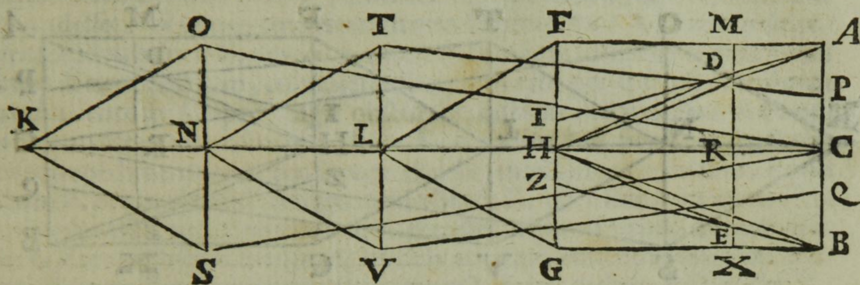
hoc cum sit exiguæ quantitatis & minimę crassitiei, facile penetratur, etiam per lineas directas, quantumcunque super vitrum obliquas, atque sine fractione, à lumine & colore: quatenus tamen est talis figuræ, potest etiam facere iam toties explicatas fractiones. Quid mirum igitur si res titubanti visu confusa cernatur, cum tot confusis radijs partim directis, & partim refractis, & pyramides, & axes visuales multiplicentur, & fiant paralaxes? Cur autem si propinquum sit obiectum confusio hæc non turbet visum, dicetur paulo post suo loco. Atque ex his soluitur plene difficultas ad finem præcedentis capitis proposita, nam præter radios refractos, penetrant etiam directi, non ex propinquitate ad perpendicularem, sed ex ipsamet natura vitri, quod & admittit à remotis obiectis directos radios irrefractos, & propter figuram frangit alios, & ad oculum simul dirigit cum directis.

Iam verò restat dicendum de alio spacio, quod etiam res ipsæ visibiles sibi certum determinant, & ex propria natura deposcunt. Atque vt hoc vel ipsi sensui appareat, debet oculus esse extra suum spacium quod iam reperimus, ne effectus vicinitatis oculi ad vitrum, confundant effectus vicinitatis vitri ad visibile. Sumpto itaque vitro lenticulari, & eo admoto ad rem visibilem, oculus vero sit quidem remotus à vitro, vt dictum est, sed tamen in eadem linea cum re visibili, & centro vitri: Remoueatur paulatim iam dictum vitrum à re visibili, certè oculus cernet tātisper rem illam semper ampliari magis, & excrescere; sed paulo post, continuata remotione, sensim visibile illud in vitro totum confunditur, nec amplius videtur, uisione saltem ordinaria, & naturali. Hoc sane experimentum potest adhuc sola luce fieri, & absque oculi trans uitrum inspectione; reperta nanque assumpti uitri lenticularis distantia spacij, per oculum ut supra determinati, ad eandem distantiam, teneatur post tale uitrum linteolus, siue papyrus, aliudue corpus huiuscemodi, tum accedatur ad lucernam, flammæque rutilanti uitrum approximetur, nulla certe initio lucis aggregatio, nulla ipsius intensio, in linteolo apparebit: sed tamen si paulatim & sensim à lucerna uitrum remouebis, & simul cum uitro linteolum, nihil uariata priori distantia inter ipsum & uitrum iam constituta, cernes lucem illā, quæ trans uitrum penetrat, in linteolo magis ac magis intendi, atque acui; & cum primum perueneris ad maximam lucis intensionem, & maximum acumen, siste gradum; habes enim spacium quod per tale uitrum sibi res quæcunque uisibilis maximum determinat; vltra quod non fit amplius radiorum uera, primaria, & propria fractio. Et ratio est, quia uitrum est quantitatis exiguæ per diametrum, quæ cito per uarios incidentiæ radios tota percurritur, & absoluitur, in quo faciebat fractiones: & tunc demum est absoluta huius uitri operatio, quando minimum uisibile rei uisæ per fractiones non potest uideri, nisi per radios qui in extremam uitri incidūt circunferentiam; non admodum dissimili ratione, atque supra docuimus fieri ab oculo certam spatij determinationem. Vt si uisibile totum sit A B. minima uero ipsius particula uisibilis sit punctum C. (de quo minimo uisibili

sibili

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

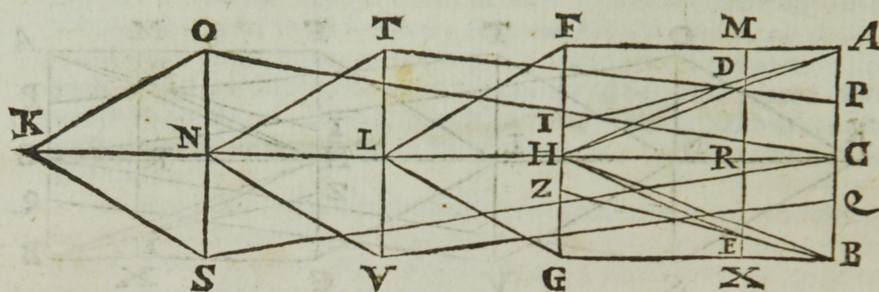
sibili egimus sup. cap. 3. propos. 5.) & ei applicetur uitrum in R. super axe visuali K C. oculus uero sit in H. remotus à uitro per totum spacium ipsi oculo determinatum, quod sit R H. certe obiectum A B. cum nō possit pertransire irrefracte per radios directos A H. B H. pertransibit per radios alios magis externos, ut sunt A D. B E. & per ipsorum fractos



D H. E H. occupabitque in uitro partem ipsius E D. Oculus itaque H. uidebit totam rem A B. sub angulo uisiuo D H E. paulo maiorem quam sit, quia radij fracti D H. E H. paulo maiorem aperiunt angulum quam sit angulus directus A H B. Si uero uitrum magis remoueatur & ponatur orthogonaliter in H. oculus uero ut prius distet tantundem, & sit in L. obiectum A B. non potest peruenire trans uitrum F G. ad oculum L. nisi per radios qui sint exteriores radijs A D. B E. Hi enim directe ad uitrū F G. tendentes, minorem partem uitri occupabunt, puta I Z. quam sit pars D E. quam prius occupabant; Anguli enim B A I. A B Z. sunt acuti, atque ideo lineæ A I. B Z. non sunt parallelæ; sed per pronuntiatum 13. primi elem. Eucl. ex hac parte semper magis sibi appropinquant, donec ad unum punctum coeant. Quod si puncta I & Z. in uitro F G. sunt propinquiora centro L. quam puncta D E. eiusdem uitri, fractiones etiam fient ad puncta propinquiora in axe K C. Atqui spacium H L. ęquale ponimus spacio R H. non ergo fractiones ex I. & Z. peruenient ad L. sed ad aliud punctum inter L. & H. Alij ergo radij qui sint extra prædictos A D. B E. peruenient ad oculum L. trans uitrum F G. puta radij A F. B G. qui fracti in F. & G. perferunt ad oculum L. obiectum A B. per radios fractos F L. G L. & ita oculus in L. uidebit obiectum A B. sub angulo uisiuo F L G; maiori quam esset angulus uisiuus D H E. ut facile probari potest si intelligatur ducta una recta linea ab H. ad M. Constituetur enim triangulum rectangulum H M R. ęquale & simile triangulo L H F. nam basis R H. æqualis est basi H L. ex constructione, & latus R M. æqua

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

le est lateri H F. similiter ex constructione, & angulus H R M. æqualis est angulo L H F. vterque rectus, quia facimus perpendicularem vtranque & M R. & F H. super axi K C. igitur & latus H M. æquale erit lateri L F. & sic totum triangulum H R M. æquale erit & simile triangulo L H F. per 4. primi Eucl. & defin. 1. sexti. & consequẽter angulus R H M.



æqualis erit angulo H L F. sed angulus R H M. maior est angulo R H D. totum sua parte, igitur & angulus H L F. maior est angulo R H D. & pari ratione angulus H L G. angulo R H E. ac proinde totus angulus G L F. maior est angulo toto E H D. Vnde & res A B. maior adhuc apparebit, & occupabit totum vitrum F G. Remoueatur vlterius vitrum hoc, & ponatur in L. oculus vero seruata priori distantia, sit in N. certe radij A F. & B G. non possunt amplius seruire oculo K. sed alij adhuc magis externi requiruntur, vt est ostensum; proijcientur ergo extra punctum T. & ita oculus K. non potest videre trans vitrum T V. totam quantitatem A B. videbit tamen eius partem puta P Q. per radios directos P T. Q V. & refractos T N. V N. semper cum proportionata ampliatione, & iam explicata excrescentia. Ac demum adhuc retrocedendo, si remoueatur vitrum, & ponatur in N. oculus vero seruata sua distantia sit in K. sola minima particula rei A B. quæ est punctum C. per radios directos C O. C S. & eorum refractos O K. S K. ad oculum K. perueniet, qui solum punctum C. videbit confuse occupare totum vitrum O S. Quod si vel paululum quid adhuc & vitrum & oculus retrocedat, res visibilis A B. tota inuertitur, neque ea potest amplius recta cerni; si quidem radij omnes visuales quotquot poterant rem cum oculo vlterius coniungere & vnire per vlteriores fractiones, extra vitrum sunt proiecti. Atque hinc fit determinatio spacij, quam res quæcunque visibilis per similia vitra sibi limitat & deposcit; Eritque satis breue, vt experimenta, & quantitates angulorum incidentiæ & refractionis docent, nempe in schemate proposito, à C. vsque ad N. vel

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

N. vel ad summum vsque ad K. supposito quod vitrum in N. positum nullos alios admittat radios rei visibilis refringendos nisi illos quos minimum visibile ad extremam ipsius transmittit circunferentiam.

Lux etiam, eundem prorsus parit effectum: quod si placuerit, poteris linteolo experiri. Sit igitur vitrum proximum luci A B. linteolus vero circa punctum H. seruata semper iam exposita distantia, videbis initio in linteolo trans totum vitrum perinde lumen transfundi, ac si pene vitrum non adesset. Si tamen remoueas vitrum sensim à luce A B. versus R. videbis in linteolo F G. lumen per vitrum transiens paulatim acui, & simul intendi circa centrum, circunferentiam vero vitri per quandam vmbram versus centrum semper magis obscurari: quia nimirum radius A F. qui deberet recta pertransire per M. in F. & radius B G. per X. in G. si non esset impedimentum, & consequenter deberent illuminare in linteolo punctum F. & punctum G. franguntur in M. & X. & descendunt, atque illuminant, verbi causa, puncta I. & Z. necesse itaque est vt pars linteoli F I. & G Z. tota obscura maneat & adumbrata, cum nulli sint radij lucis A B. qui illam possint illuminare: Pars tamen I Z. per radios A D I. B E Z. illuminata habet lumen intensius, quia præter ordinarios radios qui veniunt ad eam ex A B. intra prædictos radios A I. B Z. existentes, aggregantur ad eam illuminandam etiam radij omnes externi, quotquot diffundebantur inter radium A F. & A I. ex vna parte, & ex altera inter radium B G. & G Z. totis triangulis A F I. B G Z. obscuris manentibus in tenebris, & luce priuatis, quia ipsorum tota lux per fractiones permiscetur luci quæ est inter I. & Z. Ac sane retrocedendo quo magis à luce A B. remouebis vitrum cum linteolo, ob easdem rationes semper magis videbis circulum per vitrum adumbratum obscurari, lucem vero acui & intendi, quousque peruenias ad N. nam in linteolo in K. posito vnicum ferme punctum lucis intensissimæ perspicies, vbi ex solo centro corporis luminosi totum vitrum O S. luce repletur, & totam illam lucem frangit, eamque totam ad vnicum punctũ K. cogit, & aggregat intra radios O K. S K. quicquid autem est extra dictos radios O K. S K. obscurum est & tenebrosum, quantum respondet magnitudini vitri O S. ob causam supradictam. Atque ex hoc pari ratione determinatur spacium rei de quo nunc disserebamus.

Grauem hic ego difficultatem non debeo dissimulare; ea verò est, cur obiectum remotum non venit per vitrum lenticulare ad oculum clare & distincte, sed turbate, caliginose, & confuse, vt iam est à nobis expositum; Propinquum vero secus, clare, & distincte, per radios hosce fractos, oculo præsertim senili, se exhibeat intuendum: cum tamen confusio illa ex mixtione radiorum directorum cum fractis, magis videatur adhuc timenda in propinquitate obiecti, quod per radios directos adhuc fortius potest operari.

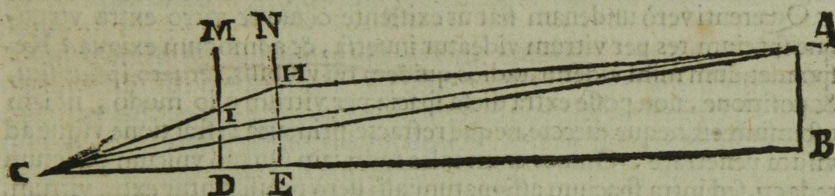
Quid de hac difficultate ipse sentiam paucis expono. Mihi profecto certum est ueras, primarias, & proprias fractiones in hoc vitro à rebus fieri tan-

ri tantummodo, dum vitrum est intra ſpacium rei iam explicatum, quo decurſo ſpacio radij ſeu formæ rerum viſibilium à uitro amplius non admittuntur, vt iam ratione & experimentis ſatis confirmauimus; ac propterea dum uitrum eſt intra ſpacium rei, ea trans vitrum cerni non poteſt, niſi per ſolos radios refractionis, quia nulli ipſius radij directi recta penetrant, vno perpendiculari excepto, oẽs alios vitri natura ſeu potius figura neceſſario refringente. Si tamen extra prædictum ſpacium, poſt abſolutas omnes veras & proprias fractiones, adhuc obiectum, licet ſit remotum, trans uitrum poteſt cerni in ſuo ſitu & poſitione naturali, hoc certe efficit propinquitas oculi ad vitrum, quàm diximus ſuos gignere peculiares effectus; nam ſi oculus fuerit ſemper in fine ſui ſpacij, vitrum verò extra ſpacium rei, quocunque pergas, ſiue procedendo, ſiue recedendo, ſemper videbis vitrum plenum obiecto viſibili eodem modo, abſque ulla alteratione: Si verò & oculus fuerit extra ſuum ſpacium, & vitrum extra ſpacium rei, ſiue accedat, ſiue recedat, nihil rei videbit, niſi per ipſius inuerſionem. Itaque alteratio hæc in oculi vicinitatem tota eſt tranſfundenda; Nam & in luce idem contingit. Ipſius enim fractio, & aggregatio illa magna, non fit niſi panno ſeu linteolo exiſtente circa finem ſpacij per oculum determinati: Quod ſi pannus appropinquet uitro, ceſſat illud acumen lucis, illaque aggregatio, nam ceſſat & tanta fractio: quare & pannus incipit illuminari ibi, ubi erant tenebræ à vitro per fractiones ſupra explicatas factæ. Quæ vel ſenſui experienti ſunt notiſſima: vnde & conſtat manifeſtè propinquitatem oculi, ſeu alterius rei recipientis, ſiue formas rerum uiſibilium, ſiue lucem, alterare, variare, immutare, & impedire effectus fractionum in vitro, quæ naturaliter in eo fiunt à radijs obiectorum.

Certum præterea mihi eſt, nimiam propinquitatem vitri vtrinque conſideratam, ſiue ad obiectum, ſiue ad oculum, impedire plurimum fractiones, quibus ſolis debetur quicquid admirabile contingit viſui ex ſpecillis vitreis: & ratio impedimenti eſt, quia propinquitas nimia ex parte rei, facit vt radij directi à re vſque ad vitrum ſint valde exigui, & inſenſibilis pene quantitatis; ut propterea frangi non poſſint, ſed ſine fractione tendunt ad oculum, perinde ac ſi obiectum eſſet in ipſo uitro, & inde incipiat ſuas formas diffundere abſque ullo impedimento. Similiter ex parte oculi, alteriusve rei, uiſibilia aut lucem in ſe recipientis, ſi ſit exigua admodum diſtantia ad vitrum, radij in vitro fracti, abſque ullo pene fractionis effectu recipiuntur; quia ubi primum incipiunt frangi & inclinari, ibi ſtatim excipiuntur prope angulum fractionis; neque datur locus inclinationi, quæ in progreſſu tantum, non autem in ſui initio fit ſenſibilis. Quandiu itaque & uitrum, & oculus ſunt intra ſpacium quod res viſibilis ſibi expoſcebat, & neque oculus neque res ipſa proximè vitro adhæreant, ceſſat omnis directa viſio, & ſoli fracti radij operantur, magis aut minus, prout magis aut minus & res & oculus vitro appropinquant, aut ab eo remouentur, ſed intra ſpacium utriuſque: & tunc res optime & maxi-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

maxima per hoc vitrum lenticulare videbitur, cum vitrum fuerit circa finem vtriusque spacij iam explicati. Sola porrò refracta visio exercetur; & non directa, quia in natura nihil est frustra, & nihil otiosum, quando præsertim nullum adest impedimentum, nullusque defectus ad perfecte operandum; & tunc natura non operatur per plura, dum potest æque bene, immo melius, per pauciora operari. Quando verò sumus extra prædictum rei spacium, oculus verò intra suum, certe res longinqua non potest amplius per primas illas ueras & proprias fractiones trans vitrum ad oculum, seu lux ad quodcunque corpus illam excipiens, ferri, nisi tota inuersa; cum fractiones ipsius iam omnes fuerint finitæ, exhaustæ, & absolutæ: quia tamen oculus intra suum spacium est collocatus, cum debita propinquitate ad vitrum, radios directos trans vitrum, quod est diaphanum, recta penetrantes excipit, partim irrefractos, & partim fractos etiam propter vitri figuram, fractione tamen quadam secuudaria & ferme acccidentaria: atque ita res partim directe inspicitur, & partim fracte, ac proinde turbate, caliginose, & confuse. Nam, exempli gratia, obiectum A B. venit ad oculum C. primo irrefracte, faciendo angu-



lum visualem A C B. & existente vitro in D. rursus radius A I. frangitur, licet debiliter, in I. & peruenit fractus ad C. per radium fractum I C. oculus igitur C. videbit rem A B. duplici pyramide, alteram repræsentat triangulum A C B. alteram verò triangulum I C D. ac propterea eadem res A B. & maior, & minor videbitur, vt patet: ex quo oritur confusio, paralaxis, & uisus titubatio. Idem contingit si vitrum sit in E. ut sit duplex pyramis visualis, altera A C B. altera verò HCE. cum maiori etiam confusione, quia radius A H. & H C. plus distat à radio directo A C. Vnde & maior fiet paralaxis. Idem intellige de quocunque alio situ in quo sit vitrum, dummodo sit intra spacium oculo iam præfixum. Hæc de vitro lenticulari.

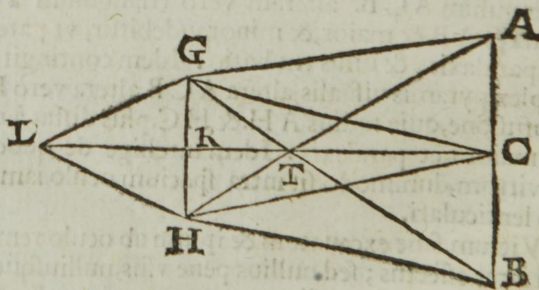
Vitrum sane excauatum & ipsum ab oculo remotius, aliquos habet peculiares effectus; sed nullius pene vsus, nulliusque momenti, non sunt tamen omnino respuendi, neque prætermittendi. Hoc vitrum nullum determinat certum spacium siue rei, siue oculo, ad operandum, sed semper suas facit fractiones à perpendiculari, de quibus cap. 2. suppos. 11. & cap.

6. non

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

6.non enim per fractiones in ipso factas proijcit radios extra circunferentiam, vt lenticulare; sed eos semper magis ad centrum cogit & angustat, quosque tandem ob nimiam angustiam, & restrictionem anguli visiui, res omnino reddatur inuisibilis. Ex quo etiam habet ut per maiorem remotionem ipsius tam à re visibili, quàm ab oculo, ipsam semper minorem repræsentet,& remotiorem, vsquequo tota pereat; Vterque verò hic defectus soli restrictioni anguli visiui est tribuendus. Non negarim equidem etiam vitra isthæc concaua omnem ferme oculum confundere, excepto illo qui habet temperiem nimis humidam,& fluidam; nam reliqui duplicant pari ratione vt supra dictum est de lenticulari visum, per radios partim fractos partim directos.Præterea vitrũ cauũ in propinquis,parum quidem iuuat uisum debilem, quia non tantopere stringit angulum uisiuum vt in remotis,(ex hoc autem iuuabatur uisus debilis) non tamen ei obest radiorum confusio in remotis; si enim sublato uitro hic visus non mouetur ab obiecto remoto per integros & totales ipsius directos radios, multo minus mouebitur per eosdem trans vitrum iam per factas fractiones debilitatos; à fractis tamen mouebitur, propter unionem virtutis,per anguli visiui restrictionem, vt est iam à nobis explicatum.

Quærenti verò undenam fiat ut existente oculo & vitro extra vtrunque spacium,res per vitrum videatur inuersa, & admodum exigua? Respondendum mihi videtur,radios quidem rei visibilis, seruato ipsius situ, & positione, non posse extra dicta spacia per vitrum ullo modo, ut iam ostensum est,neque directe,neque refracte,primaria refractione vsque ad visum penetrare. Omnes enim tales radij iam sunt ad vnicum punctum redacti,sed intra spacium assignatum;alij uerò proijciuntur extra vitrum. Atque hinc rei inuersionem sequi necesse est,nam radij omnes rei visibilis A B.quotquot impingunt in vitrum,facti sunt inutiles, neque possunt ad oculum remotum peruenire vt iam est ostensum, etiam puncti C. seruato rei situ, ipsiusque positione; cuius radij utiles vltimi C H. C G. iam reducti fuerant ad extremam uitri circunferentiam G. & H. Igitur ex puncto A. existente supra axim,siue mauis, ad dexteram axis L C. quotquot radij pertingunt ad vitrum, extra rei & oculi spaciũ positum, vt dicebam, penetrare non possunt vsque ad oculum per superiorem uitri partem,quæ est G R.nam vltimus fuerat radius A G.utilis, reliqui aut sunt extra uitrum, aut inhabiles ad penetrandum versus oculum remotum,



tum, quia fracti omnes cadunt intra ſpacium L R. Idem eſt de alia parte oppoſita, inferiori uidelicet, ſeu ſiniſtra C B. nam & eius radij quotquot perueniunt ad reliquam vitri medietatem inferiorem, ſiue ſiniſtram R H. facti ſunt inutiles oculo remotiori à puncto concurſus dictorum radiorum, ipſius enim ſoli radij, & ultimi, utiles erant B H. & C H. ijſque iam amiſſis per vlteriorem remotionem, nullus amplius penetrat, ſed extra vitrum omnes proijciuntur, conſiderata altera vitri portione, quæ eſt R H. Nihilominus tamen ex A. alij radij qui interſecent axim L C. perueniunt ad vitrum, ſed ad partem eius oppoſitam, quæ ſit R H. vt eſt radius A H. & à puncto B. ſimiliter ſecans axim radius B G. peruenit ad vitri partem oppoſitam G. & punctum ſectionis dictorum radiorum in axi commune erit T. Idem faciunt omnes radij intermedij, quicunque egrediuntur ex tota inferiori parte ſiue ſiniſtra C B. recipiuntur enim per interſectionem in axi L C. in parte ſola ſuperiori, ſiue dextera uitri G R. & inde fracti de more perueniunt ad oculum L. qui per punctum ſuperius ſeu dextrum uitri G. cernit punctum inferius ſeu ſiniſtrum rei uiſibilis quod eſt B. & per punctum H. cernit oppoſitum, nimirum pnnctum A. & ſic de cæteris. Atque hinc habemus rei viſibilis totam inuerſionem.

Quod autem ſemper minor videatur res uiſibilis, quo magis ſeu vitrum recedit ab obiecto ſimul cum oculo diſtante, ſeu oculus à vitto, hoc efficit acumen anguli uiſiui, qui ordinaria lege opticæ ſemper magis acuitur quo maior fuerit diſtantia inter oculum & obiectum, vt poſuimus ſupra capite 4. propoſ. 2. Aut ſi quid faciunt refactiones ex inuerſione iam explicata, optime ſequitur, ut ſicut ex maiori remotione vitri & oculi ab obiecto recto obiectum ipſum per refractiones augebatur, ita per inuerſionem fiat contrarium, nempe vt dicta remotio ſtringat angulum viſiuū, & rem uiſui imminuat eam à circunferentia uitri ad centrum ipſius compellendo, iuxta id quod efficiebat vitrum excauatum: Vbi enim deſinunt fractiones in recta operatione, ibi incipiunt aliæ per inuerſionem; redeundo à circunferentia ad centrum: nam recta operatio in circunferentia vitri terminabatur.

Habemus itaque hactenus multos mirabiles effectus quos dicta vitra operantur ſi oculus ab ipſis ſit remotior; ſed & alios adhuc admirabiliores ſequenti capite recenſebimus.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

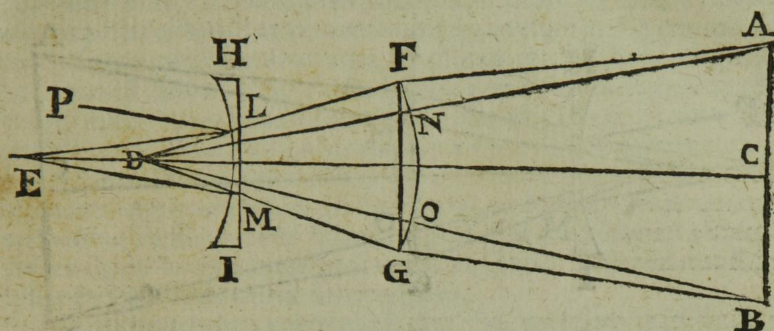
Vtrunque vitrum tam lenticulare quàm excauatum potest simul visui inseruire. Cap. VIII.



Efectus nostri visus qui ex oculi intemperie solent nobis contingere, quomodo arte tolli possint beneficio vitrorum perspectiuorum satis docuimus supra cap. 6. Iam verò quoniam patimur passim omnes tam senes quàm iuuenes, cuiuscunque temperiei sit oculus, communissimum alium defectum, quem natura secum fert necessario, vt quæ ualde remota sunt, si tamen intra sphœram actiuitatis rerum visibilium existat oculus, ea valde imperfecte & confuse cernantur, tam propter retusam actionem formarum rerum visibilium, quæ in maiori distantia minus pollent in repræsentando obiecto, vt supposuimus cap. 3. suppos. 4. quàm etiam propter restrictionem anguli visiui, vt explicauimus cap. 3. propos. 5. & cap. 4. propos. 2. Vitrum quidem excauatum in remotis debilem visum iuuat plurimum, sup. cap. 6. sed hoc adiumentum locum habet in remotis duntaxat illis, quæ fortis & sanus visus posset suo marte absque vllo externo adminiculo complecti. Cogimur etenim dare virtuti uisiuæ certum spacium, exquo, sublatis alijs impedimentis, visibilia commodè perueniunt ad oculum. Quod tamen habet aliquam latitudinē, prout uis visiua fuerit in aliquo purior & perfectior, quā sit in alio, Vltra hoc spacium aut vix, aut ne uix quidem res potest cerni; & tunc vitra excauata debili uisui nihil sola prosunt. Huic igitur communissimo defectui nō sine maxima admiratione ars adhuc facile potest ocurrere per eadem vitra perspectiua, vtroque simul adhibito, & lenticulari in parte anteriori, & excauato in posteriori, non procul ab oculo, cum certa tamen distantia inter ipsa, & inter oculum & vitrum anterius. Cæterum iam vidimus quæ valde remota sunt per vitrum lenticulare cerni quidem cum ipsorum incremento, remoto vsque ad certum spacium ab oculo vitro prædicto, sed turbatè, indistinte, & confuse propter mixtionem radiorum visualium directorum cum fractis. Si igitur aliqua ratione tolli posset hæc confusio, ita vt sublatis radijs directis, per solos refractos fiat visio, ex duplici capite illa clara esset, & distincta, tum ex sublata confusione prædicta, tum ex rerum visibiliū dilatatione, & consequenter ex maiori actione eiusdem rei visibilis in visum, dum minima visibilia maiora fiunt, & multa minora minimis de se inuisibilia, minima saltem fiunt & visibilia. Tollitur itaque confusio illa, & extinguuntur radij directi puta A E.B E. per

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

per appoſitionem vitri H I. excauati inter oculum E. & vitrum lenticula-re F G. tunc enim obiectum A B. quod cernebatur in D.confuſè per triangulum directum A D B. & ſimul per aliud triangulum ſiue pyramidem

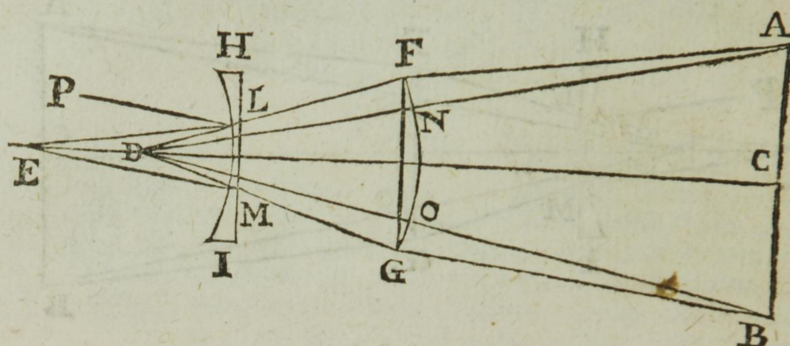


refractam F D G. poſito vitro excauato vbi eſt H I. radij extremi refracti F D. G D. iterum franguntur in punctis L. & M. à perpendiculari, ex dictis cap.2. ſuppoſ. 11. & fiunt radij iterum refracti L E. M E. concurrentes in E. Igitur oculus poſitus in E. videt obiectum A B. per ſolos dictos radios bis refractos videlicet E L. E M. & L F. M G. Radij vero directi A D. B D. pereunt,ſiue penetrent irrefractè etiam per vitrum H I. ſiue in eo frangantur à perpendiculari : ſemper enim concurrent in axe E C. aut ad punctum D. aut ad aliud quod non poteſt amplius idem eſſe cum puncto E. quia neque ijdem , neque æquales poſſunt eſſe anguli tam incidentiæ quam ſecundæ huius fractionis,cum angulis incidentiæ & fractionis linearum L E. M E. & F L. G M. ex punctis autem A.& B. non poſſunt radij directi vſque ad E.recta protendi;quia & ſi prima corpulentia vitri F G. eos omnino non impedit impedit tamen altera ſuperaddita priori,nempe vitri H I. Atque hinc patet totam auferri confuſionem, & obiectũ clarè videri ſine nebula aut perturbatione ; Sed & rurſum obiectum A B. videtur longè maius,ob dilatationem ipſius in vitro F G. propter fractionem in F. & G. cum occupatione totius vitri F G. vbi directi radij non occupant niſi partem vitri N O. Neque dicas alterum vitrum reſtringere viſum ſub angulo L E M. qui eſt minor angulo primæ fractionis L D M. per propoſitionem 16.primi lib.Elem.Eucl. quoniam angulus L E M. qui ſtringitur per vitrum H I. iterum dilatatur per lineas primæ fractionis L F. M G. & oculus in E. cernit rem A B. occupantem nihilo minus totum vitrum F G. nam viſio hic fit per triplicatas lineas E L. L F. F A. Itaque angulus viſiuus L E M. æquipollet angulo viſiuo F D G. Sicut igitur angulus fractionis primæ F D G. maior eſt angulo directæ viſionis A D B. vt conſtat,& conſequenter res A B. viſa per angulum F D G. eſt maior quam ſi videatur per angulum A D B.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

ita etiam angulus L E M. æquipollens angulo F D G. videbit eandem tantam quanta videtur per angulum F D G.

Sed vt hic duorum vitrorum vsus suum sortiatur nunc explicatum effectum duæ potissimum debent adesse conditiones.



Prima conditio, ut inter vtrunque vitrum sit debita proportio, non quidem in magnitudine, sed inter eminentiam ac crassitiem alterius, & alterius excauationem. Si enim vitrum lenticulare sit bene crassum in medio, alterum vero sit parum admodum excauatum ac pene planum, nihil fiet. Ita econtra si excauatum sit valde profundum, lenticulare vero parum eleuatum, nihil similiter fiet. Si enim prima refractio in vltimo schemate præcedente F L. sit magna, etiam altera L E. in contrarium debet esse magna; nam si parua fuerit, coibit cum L D. aut valde prope, & faciet confusionem nouam, neque priorem tollet; ita econtra si prima refractio F L. fuerit exigua, at uerò altera L E. fuerit magna non perueniet ad axem E D. sed proijcietur extra versus P. & ad oculum qui semper est in axe non pertinget.

Altera conditio vt sit debita distantia inter vtrunque vitrum: nam si maior aut minor fuerit quam vitrorum figura patitur nihil fiet. Vitra enim maioris crassitiei & profunditatis breuius requirunt inter se spaciū, quia citius vtraque fractio coit ad axem: Minoris vero longius, quia tam cito non concurrunt. Visio autem non fit nisi compleatur pyramis visiua, cuius vertex est in oculo, qui vertex est etiam vltimus terminus axis pyramidis visualis, quæ iam sæpius sunt à nobis supra supposita, præsertim cap. 4. propos. 2. Hanc sanè distantiam si maximam quæramus quam vlterius producere non liceat, facile est indagare, ea enim limitatur per spaciū quod supra cap. 7. oculo præscripsimus; Vbi enim vitrum lenticulare extra spacium rei visibilis, hoc est distans notabiliter à re visibili, paulatim & sensim ab oculo remotum incipit rem visibilem totam complecti, ita vt iam radij extremi ipsius extra vitrum proijciantur, tunc paulo ante sumatur distantia ab oculo ad vitrum, & hæc erit maxima inter vtrunque vitrum, Nam si vitrum anterius egrediatur spacium oculi, visibile inuertitur, neq;

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

amplius potest corrigi aut tolli confusio. Sed quanta illa præcisè requiratur pendet à comparatione inter crassitiem alterius & profunditatem alterius vitri; si enim vitrum posterius sit magis vel minus excauatum, intra latitudinem tamen debitæ proportionis in priori conditione positæ, quæ non consistit in indiuisibili, variari distantiam est necesse; nam maiorem exposcit distantiam vitrum magis excauatum, vt experimenta docēt, minorē vero minùs: causam huius rei assignet qui scit, & potest; mihi enim hactenus est ignota. Neque talis distātia potest melius & facilius reperiri, quam experimento ipso per accessum & recessum inter vitra, oculo tamen claram & distinctam visionem trans ipsa vitra interim obseruante. Certè si anterius vitrum potest collocari circa extremum spacium ab oculo determinatum antequam totum visibile impleat totum vitrum, commodissima erit visio, quia ibi maxime excrescit visibile, & per plurimos inspicitur sui radios: quia tamen vitrum posterius non semper sufficienter inseruit, ab ipso pendet talis distantiæ determinatio.

Animaduertendum præterea est, dari aliquam etiam latitudinem in determinando hoc spacio oculi, de quo supra, & cap. 7. Hæc enim spacia varia sunt pro varietate dispositionum & temperiei oculi. Vnde & hæc distantia inter duo vitra quę vni oculo est optima, alteri oculo erit vel nimia, vel breuior quàm oportet; sed hæ differentiæ non admodum magnam faciūt variationem in ipsa distantia, quam facile quisque admouendo alterum vitrum alteri, vel amouendo alterum ab altero, sibi statim comperiet deseruientem. Sed fortasse etiam totum Instrumentum erit prorsus alicui oculo inutile, pro varietate vitrorum, vt quod optime vni seruit, alteri sit prorsus otiosum, quia dispositio oculi, cęteris paribus, plurimum variat angulos visiuos; vt propterea remedium hoc artis vni profit, alteri obsit. Qua de re mihi non videtur posse dari regula generalis: & nobis satis est ea tradere quę vtplurimum, & remoto graui impedimento fiunt.

Instrumenti perspectiui ad videnda longe dissita conficiendi ratio et vsus. Cap. IX.



EX hactenus à nobis dictis & explicatis de vitreis perspicillijs, facillimum negotium redditur in conficiendo instrumento illo quod nuper videtur inuentum, aut saltem præsertim in Italia, publicatum. Id enim quemadmodum maxima admiratione affecit, & afficit plurimos ita mihi certè, qui in perspectiuis ante multos, sed per multos etiam annos delectationis causa mentem exercui, nulli prorsus fuit admirationi, sed cum primum illud vidi (erat autem

valde

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

valde inperfectum) effectum duorum vitrorum apertè cognoui : vtinam qui primi instrumentum hoc protulerunt, etiam demõstrationes cum ipso exhibuissent: expectabam enim auidissime vt occasione earum demonstrationum quas effectus huius instrumenti requirunt, non paucæ, neque exiguæ difficultates, nunquam adhuc à quoquam, quod sciam, tractatæ, mihi circa visum, & res opticas ad vitra perspectiua spectantes, soluerentur: quas ego in præcedentibus capitibus ut potui primus explicare, & demonstrationibus illustrare sum conatus.

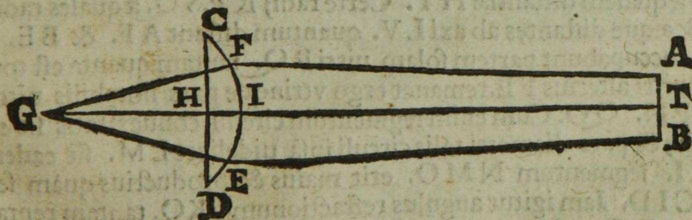
Itaque si innitendo ijs quæ hactenus tradidi, duo vitra, vt dictum est, diuersæ figuræ, & inter se proportionata, cum debita distantia orthogonaliter in aliqua fistula collocentur, & firmentur; instrumentum erit confectum: & fistula, seu tubus, illud tantum præcipuum efficit, vt vitra sint in debita inter se distantia; nam obscuritas illa, quæ est intra fistulam, sicut aliquid iuuat ad confortandum, & vniendum visum, ita ad effectus præcipuos consequendos vix quicquam superaddit substantiale. Melius tamen erit instrumẽtum si vno, pluribusve nodis ad mobilitatem discretum connectatur, quam si sit vnicum, integrum, & continuum: nimirum vt possit pluribus uisibus adaptari, cum iam ostenderim distantiam omnibus oculis non eandem inseruire. Sed & nodi prædicti eo prosunt, ut possit commode posterius uitrum uariari, nam pro rebus non admodum distantibus clare inspiciendis melius seruit uitrum non adeo excauatum; profundius uero seruit melius pro remotissimis: Atqui uitrum profundius maiorem poscit distantiam, & longitudinem instrumenti; planius uero minorem; quæ omnia sunt à nobis præcedenti capite explicata. Perfectio certe huius instrumenti, in uitro anteriori lenticulari tota ferme consistit, ut sit ex materia purissima, bene elaborata, &, quod caput est, sit figuræ perfectissimæ, & regulatissimæ decliuitatis; ita ut à centro cum maxima ęquabilitate ad extrema totum æque declinet, quò radij pyramidis uisualis inter se æquales, æqualiter prorsus, & ad ęquales angulos in uitro recipiantur, cum perfecta æquidistantia à centro vitri, idest à perpendiculari, seu axe uisionis, ut post fractionem ad unicum perfectè illi & nõ alij coeant punctum.

Totus igitur effectus huius instrumenti est, vt remotissima obiecta, quæ sine adiumento vitri etiam à fortissimo visu non cernuntur nisi obscure, & per vitrum lenticulare etiam si amplientur, magis tamen adhuc confunduntur, vt est explicatum; Clare nihilominus & distincte ad oculum perueniunt ampliata, cum anguli visiui utili dilatatione. Tollit igitur hoc instrumentũ radios illos confusos, de quibus capite pręcedenti disseruimus, & per radios vtiles refractos, angulus uisiuus dilatatur: Ex qua dilatatione anguli duo maxima beneficia sentit oculus; Primum quod res maiores cernantur, & consequenter fiant visibiliores: nam & contingit vt quædam minima visibilia quæ ob distantiam, & nimiam anguli visiui restrictionem perierant, & visui se se subtraxerant, iam dilatato angulo uisui se restituant; ac propterea minuta quædam remota, quæ sine instrumento videri non possunt, adhibito instrumento apparent. An verò tanta

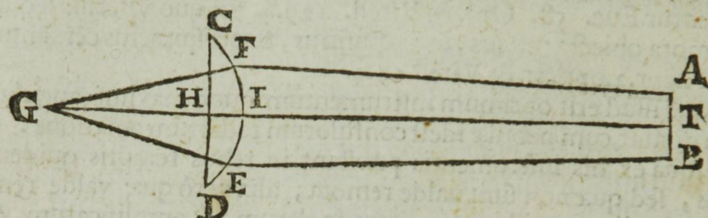
Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

ta perfectio possit esse huius instrumenti, ut visibilia vigecuplo maiora appareant, ut aliqui tradiderunt, & plurimum gloriantur, relinquo alijs considerandum: nam meum exactissimum instrumentum, uix ad quintuplum rem facit excrescere. Alterum beneficium est quod remota approximari uideantur, & ad uisum proxime accedere; quod fit ex eadem anguli uisiui dilatatione, nam quæ maiora apparent, ea etiam propinquiora videntur Euc. 58. Opt. & Vitell. 129.4. Ex quo vlterius sequitur ut illa remota obiecta [illegible]ius, [illegible]quisitius, & perspicacius cernantur, per Eucl. Theor. 2. opticæ. & Vitell. 15.4.

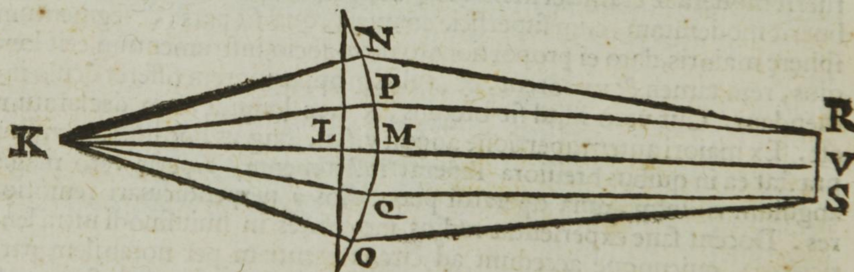
Itaque illud erit optimum instrumentum quod maximè angulum visiuum dilatat, cum nebulæ idest confusorum radiorum ablatione. Atque hoc aliqua ex his instrumentis præstant in rebus remotis quidem cernendis, sed quæ non sunt ualde remota; alia verò quæ valde remotius agunt: & aliqua quidem obiectum & clarum, & amplificatum, & propinquius repræsentant; aliqua uerò adhuc maius & propinquius. Qui effectus omnes pendent à vitro lenticulari anteriori: si enim sit moderatæ crassitiei in medio, & statim declinet ad extrema, ita ut ipsius conuexa superficies sit pars & segmentum sphęrę minoris; dato ei proportionato vitro posteriori excauato, instrumentum erit breuius, & rem offert clare satis ampliatam, & non nihil propinquiorem: Si uero idem vitrum fuerit moderatæ crassitiei in medio, & decliuitatem versus extrema habuerit moderatam, cum superficie conuexa, quæ sit pars, & segmentum sphęrę maioris, dato ei proportionato uitro socio, instrumentum erit longius, rem tamen & maiorem, & multo propinquiorem offeret oculo intuendam. Cur verò illud sit breuius, & hoc longius, iam declaratum est. Ex maiori autem apertione anguli visiui, longius hoc instrumentum præstat ea in quibus breuiora superat instrumenta. Aperit verò magis angulum visiuum, quia operatur per radios à perpendiculari remotiores. Docent sane experientiæ radios incidentes in huiusmodi uitra lenticularia, quicunque accedunt ad circunferentiam per notabilem particulam vitri, reddi inutiles, ita ut nunquam totum uitrum inseruiat, si desinat in ultimum acutum, ibi enim titubāt radij & fractiones faciunt



incertas, propter nimiam vitri ſubtilitatem. Vt ſi ſit uitrum C D. in medio craſſum, ad quantitatem lineæ H I. cum circunferentia conuexa circuli C F I E D. radij extremi prodeuntes ex uiſibili A B. vtiles non ſunt, niſi qui incidunt inter puncta F. & E. Extremi itaque proficui ſunt



A F. A E. à quibus franguntur utiles ſimiliter F G. E G. & coeunt in puncto G. ad axim G T. & faciunt angulum maximum viſiuum F G E. Quod ſi ſumamus uitrum lenticulare N O. cuius craſſities L M. æqualis ſit craſſitiei H I. prioris vitri, conuexum tamen dicti uitri N O. ha-



beat circunferentiam ſegmenti circuli maioris N P M Q O. minoris verò circuli ſegmentum erat in ſuperiori uitro C F I E D. & res uiſibilis R S. ſit eadem quæ ibi A B. & tantundem diſtet à uitro per diſtantiam L V. æqualem diſtantiæ H T. Certè radij R P. S Q. æquales radijs A F. B E. & æque diſtantes ab axi L V. quantum diſtant A F. & B E. ab axi H T. occupabunt partem ſolam uitri P Q. tantam quanta eſt tota pars vtilis uitri alterius F E. remanet ergo vtrinque pars notabilis uitri N O. puta P N. Q O. Cum enim ſegmentum circuli conuexitatis ſit maioris circuli, & pars diametri talis circuli ipſa uidelicet L M. ſit eadem quæ eſt H I. ſegmentum N M O. erit maius & productius quàm ſegmentum C I D. Iam igitur angulus refractionum P K Q. tantam repræſentabit rem R S. quãtam repræſentat rẽ æqualem A B. angulus F G E. quia radij directi R P. S Q. tantum inter ſe & ab axi diſtant, quantum inter

ter ſe & ab axi diſtant radij A F. & B E. Quod uerò paulo remotius à vitro vniantur priores, & conſequenter acutiorem, & minorem faciant angulum, non eſt res quæ phyſice multum variet rei uiſæ quantitatem, præſertim vbi ad ſunt plures fractiones. Atque ita radij vtiles erunt R N. S O. multo remotiores à perpendiculari in vitro N O. & conſequenter multo maiorem aperient angulum N K O. etiam reiectis extremitatibus inutilibus: Et ſi totum viſibile R S. longe maius apparebit trans vitrum N O. quàm trans vitrum C D. etiam partes ipſius ſingulæ proportionaliter maiores erunt. Itaque quod totum integrum cerni non poteſt (dummodo non ſit minimum viſibile) quia extremi eius radij ad extremam circunferentiam vitri peruenientes inutiles ſunt facti, cernetur per partes minores ſingulas, moto & directo ad ſingulas inſtrumento & axe viſuali. Vt propterea diligenter fabricatum vitrum ſub dicta conuexitate maioris circuli; poſſit circumtonderi per abiectionem partis inutilis, & vlterius; cum præſertim per ſolam partem mediam, circa centrum, & exiguam fiat nihilo ſecius viſio cum tota excreſcentia, & inſtrumentum redditur ſtrictius, & minoris diametri, eundemque ſortietur effectum ac ſi poneretur vitrum cum tota integra diametro. Adde quod extremum ſpacium oculi, de quo ſupra cap. 7. per vitrum C D. ſit breuius, & per vitrum N O. productius, vnde conſequenter magis dilatantùr viſibilia. Fortaſſis etiam ex figura, hoc eſt ex conuexitate uitri maiori aut minori, res magis aut minus dilatantur, & non ex ſola anguli viſiui dilatatione.

Quæres primo Cur manente eodem uitro anteriori, ſi ei addas ſocium minoris excauationis, cum decurtatione inſtrumenti, ut eſt ſupra explicatum, & poſtea aliud maioris excauationis cum fiſtulæ elongatione, prius res videantur minores & remotiores, poſtea verò maiores & propinquiores? Nonne, inquies, contrarium potius deberet contingere? Vbi enim oculus proprius accedit ad viſibile, magis aperitur angulus, & maior res videtur, minor uerò ubi oculus retrocedit? Reſpondendum eſt ex iam traditis ſupra cap. 7. id contingere quia uitrum anterius, hoc eſt lenticulare, quo magis ab oculo remouetur verſus exrrema ſpacij per oculum limitati, rem facit excreſcere; quo verò magis oculo appropinquat dictum vitrum magis rem facit viſui decreſcere, per maiorem aut minorem radiorum directorum collectionem & fractionem, vt eſt ibi explicatum. Et oppoſitio nunc facta militat in ſolo viſu directo.

Quæres ſecundò Cur propinqua per hoc inſtrumentum non cernuntur? Reſpondendum eſt ſi vteremur hoc inſtrumento vnico vitro, hoc eſt anteriori lenticulari, & viſibile, puta ſcriptura, vel aliquid tale, eſſet circa extrema ſpacij quod ſibi res per hoc ipſum vitrum limitat & determinat, de quo ſupra ſæpius actum eſt, tunc egregiè inſeruiturum: quia duplex ſit rei excreſcentia, altera per remotionem debitam vitri dicti à re ipſa, altera per remotionem item debitam eiuſdem vitri ab oculo: concurrunt enim in eodem vitro fines vtriuſque

F ſpacij

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

ſpacij,in quibus finibus res vel maximè per iã explicata ampliatur. Quod ſi & vitrum, & oculus ſint intra rei ſpacium, res nihilominus optime ab oculo, præſertim ſenili, cernitur, ſed per vnicam excreſcentiam; aut per vtranque,imperfectam tamen: nam perfecta eſt,vt dixi, circa fines vtriuſque ſpacij: & propterea amoto poſteriori uitro, ſemper quæque ſcriptura optime legi poterit per hoc inſtrumentum, poſito oculo in loco dicti vitri iam amoti. Itaque cum vitrum ſolum lenticulare hic inſeruiat, appoſito altero viſus omnino turbabitur,quia nouis fractionibus totus confunditur,& ipſius correctione hic non eſt opus. Vt igitur inſtrumentum hoc utroque vitro ornatum & completum uiſui commode ſeruiat, debet vitrum anterius eſſe extra ſpacium rei viſibilis ſupra limitatum, vt correctio per vitrum poſterius locum habeat,nimirum ubi radij recti cum fractis miſcentur & confunduntur poſt abſolutas primas fractiones. Quod ſi obijcias vitrum extra ſpacium rei poſitum rem inuertere, vt oſtenſum eſt in præcedentibus cap. 7. Occurro, & aio, impediri inuerſionem ex eo quod & ſi id vitrum ſit extra ſpacium rei, ſit tamen intra ſpacium oculi; nam inſtrumentum id ex conſtructione ipſa requirit: quandiu verò vitrum lenticulare eſt intra oculi ſpacium, nunquam res viſibiles,vbicunque fuerint, inuertentur: ſicut etiam quandiu vitrum idem eſt intra ſpacium rei,quantumcunque oculus ab eo retrocedendo remoeatur,nunquam rei fiet inuerſio.

Quæres tertiò Cur ſi inuertatur vſus huius inſtrumenti, applicando oculo vitrum lenticulare, omnia apparent valde minora & longè remotiora? ſed facile eſt huic quæſito ſatisfacere ex præcedentibus. Quia enim proprium vitri excauati eſt ſtringere angulum, ut oſtenſum eſt ſupra cap. 6. Hinc fit vt res & minores appareant & remotiores. Eucl. 4. 558.Opt.& Vitel.7. 22. 25. 129.quar. Ac ſane vitrum conuexatum oculo applicatum illud tantum præſtat, vt paulo clarius res repræſententur, quæ ſine ipſo viſui,præſertim tali vitro non indigenti, obſcuræ,& confuſæ,ut ſæpius diximus, ſeſe offerunt; fit verò per uitrum lenticulare res clarior, & aufertur nebula, & confuſio, quia aperit aliquanto angulum viſiuum,eumque à ſumma illa remouet ſtrictione: & quia etiam fortaſſe radij confuſi per contrariam uiam tolluntur ex contraria ratione ſupraposita cap. 8. præcedenti, nam contrario modo uitra diſponuntur. Sed & illud addo, multa minima uiſibilia quæ aut ſanus oculus ſine vitris, aut quiſque adhibito hoc inſtrumento ſuo ordine facile perſpicit, quandoquidem fiunt in hac inuerſione minora ſe ipſis, ea reddi prorſus per talem inuerſum vſum huius inſtrumenti inuiſibilia.

Quæres denique cur res uiſibilis in hoc inſtrumento nunquam inuertitur quantumcunque remoueatur & à re, & ab oculo, ipſum inſtrumentum? Reſpondeo vitrum poſterius impedire hanc rerum inuerſionem: poſitum enim eſt in tanta diſtantia prope uitrum anterius conuexum ſeu lenticulare, ut non excedat ſpacium ab oculo limitatum. Sicut igitur ſi oculus accedat ad uitrum lenticulare, adeo ut vitrum ipſum ueniat intra

ſpacium

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

ſpacium oculi, de quo ſpacio ſæpe ſupra, inuerſionem omnem corrigit, & rem inuiſibilem ad naturalem poſituram reducit; Ita etiam vitrum concauum poſitum intra dictum ſpacium, eaſdem formas rei viſibilis ſecundum rectam poſituram debet recipere: Iam verò quoniam vitrum excauatum non inuertit res quatuncunque ab eo oculus remoueatur, quia ſemper recipit radios magis internos uerſus perpendicularem; Vnde nulli radij viſiui qui à re perueniunt per tale vitrum ad oculum, extra uitrum vnquam proijciuntur (ex hoc enim res inuertebantur) nulla eſt ratio vt amplius res inuertatur, quàm vitrum excauatum per interiores radios nunquam effugientes extra ipſum ſemper repræſentat ſiue prope ipſum, ſiue procul ab ipſo oculus fuerit poſitus.

Atque hæc nobis de huiuſmodi vitris perſpectiuis dicta ſufficiant; ſi quis meliora afferret libenter diſcerem: nam & mihi ipſi in quibuſdam hactenus dictis, & explicatis, plene non ſatisfeci; Vt enim potui primus hoc gelu perfregi alijs viam muniens, aut ſaltem aperiens & plenius & planius de ipſis diſſerendi. Iam ad alium pulcherrimum perſpectiuæ effectum qui eſt arcus irridis conuerto orationem.

Quanam ſint inſigniores de Iride ſententiæ. *Cap. X.*



ADmirabilis arcus ille, quem varijs pictum coloribus in nubibus ſæpe fulgere cernimus, ſicuti inter omnia quę in ſublimi à natura fiunt intuentium oculis, maxime conſpicuus eſt, & pulchritudine excellens, ita etiam intellectui cauſas ipſius inquirenti maximè obſcurus, & difficultatibus pene inſolubilibus obuolutus; vt non immeritò eloquentiſſimus & ſapientiſſimus uir Sanctus Ioannes Chryſoſtomus Homilia 28. in Gen. non ſolum propter ſingularem ſpeciem ac venuſtatem, ſed etiam propter occultum generationis modum, miraculum ipſum appellarit: & Deus ipſe Gen. 9. in ſignum foederis ac pacti, quo ſe obſtrinxit abſtinendi ab vniuerſali diluuio, eundem aſſumpſit, perinde ac ſi eſſet diuinus quidam effectus, potius effectori Deo immediate, quàm naturæ tribuendus. Vehementer itaque Arcus iſte exercuit ſemper nobiliſſimorum Philoſophorum ingenia. Et ſane ſummæ difficultatis negotium hoc eſſe, ſatis inde conſtat, quod quotcunque de Iride ſcripſerunt, longè diuerſas vnus ab alio iniere vias ipſius explicandæ; vt re uera quotſunt horum capita, tot ſint ſententiæ, & plurimum inter ſe diſcrepantes; Ex eo puto quod aliqui nimis phyſicè in re maxima ex parte Mathematica, philoſophentur; aliqui verò plus fortaſſe quàm par ſit, Mathematice procedant, cum tamen phyſica etiam

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

egeant ſpeculatione. Immo uerò etiam ſi vtrunque multi coniunxerint, varias tamen peperit opiniones varietas quæ circa colorum generationes videtur in natura contingere: miſſis enim coloribus permanentibus qui ſunt connaturales corporibus mixtis, quos in Iride eſſe non poſſe, omnibus eſt manifeſtiſſimum, aliquas obſeruamus diuerſitates in colorum, quos ſplendidos ſeu emphaticos vocamus productione. Aliquando enim quoſdam cernimus colores in ſola quorundam corporum ſuperficie ex lucis percuſſione fulgere, vt in vaſis ſtanneis, in bullis aquæ ſapone mixtæ exſufflatis,& ſimilibus,ſed & in pilis palpebrarum ſi contra ſolis radios oculi obducantur,tales colores ponunt aliqui,quos ego in pilis eſſe nequaquam puto,ſed potius radios ipſos ſolares interpilos ipſos obſcurari, ſeu opacari arbitror, ex quo lux tranſit in colorem, vt initio ſuppoſuimus cap.3.ſuppoſ.6. In collo etiam columbæ,ac pauonum plumis, tales colores nonnulli agnoſcunt,quos tamen ego permanentes eſſe, & puto & ſum expertus; videntur tamen emphatici,quia non ſunt in tota pluma, ſed in eius particulis, quæ interdum apparent, interdum ex mutatione ſitus et poſituræ occultantur,exhibita verſus oculum,alia particula non colorata. Alios videmus in corporum quorundam perſpicuorum craſſitie generari,& ibi etiam perſiſtere præſente luce, vt in guttulis roris fulgente ſole cernimus,& in vitris quibuſdam triangularibus obſeruaui. Alios manifeſte conſtat produci ex tranſitu radij ſolaris per quædam corpora diaphana,ſiue colorata,ſiue non colorata; afficitur enim radius illac tranſiens eodem colore,quo illud corpus eſt affectum; aut ſi non ſit coloratum, varijs inficitur coloribus ex opacitate,& ita infectus in obiecta ſuperficie recipitur,vt patet ex vitro triãgulari ſoli obiecto, ex vaſe vitreo aqua pleno, ex vitris feneſtrarum,& ſimilibus,quæ omnia Irides quaſdam proijciunt. Hinc ergo varij orti ſunt modi Iridis explicandæ.

Ac ſane tria maxime ſunt in Iride, quæ cognita potiſſimas exhauriunt difficultates. Primum eſt colorum impreſſio. Secundum eorundem ordo ac diſpoſitio. Tertium forma illa circularis. Horum ergo quænam rationes ab alijs reddantur videamus.

Albertus itaque magnus lib.3.Meteor.cap.14.& ſeq.colores fieri autumat ex eo quod radij ſolis pertranſeant vaporem roridum,& in nubæ quę eſt poſt vaporem recipiantur, eo modo quo in pariete recipiuntur colores ex vitro triangulari ſoli obiecto prodeuntes; Lux enim immixta opacitati illius corporis per quod tranſit degenerat in colorem: ordinem autem & diſpoſitionem illam colorum quæ apparet in Iride interiori, (nam de ſecunda & exteriori Iride paulo poſt nouam & propriam inſtruemus diſputationem) cur videlicet ſupremum locum color puniceus,medium viridis, infimum cęruleus,quem vulgus pauonaceum,alij alurgum appellant, poſſideat,explicat per vaporis raritatem & denſitatem. Illud enim certum eſt colores hoſce ſplendidos variari ex maiori vel minori copia lucis & opacitatis,vt diximus cap.3.propoſ.6.& 7.Quia ergo,inquit,in altiori parte vaporis ſunt partes tantùm fumoſę,ac tenuiores,minuſque craſſæ,ibi lux ſo-

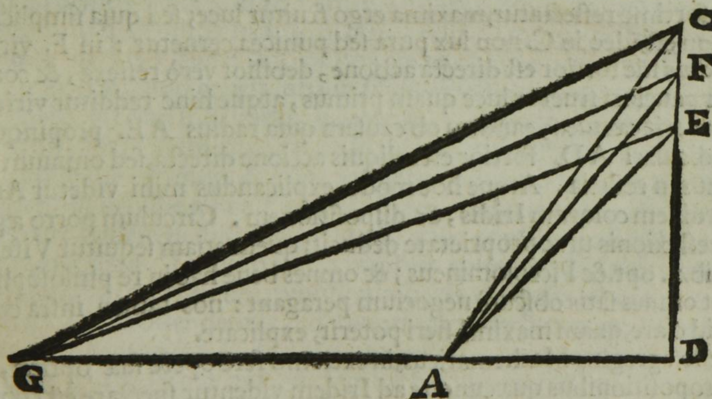
lis

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

lis parum opacatur, fitque color puniceus: infra illas ſunt aliæ craſſiores, magiſque terreæ, vnde viridis oritur color: infimæ ſunt adhuc craſſiores & magis terreæ, ac ideo producunt cęruleum. Circularem verò formam Iridis partim fieri aſſerit ex diſpoſitione vaporis ſuſcipientis lucem illam coloratam, partim ex ſole. In vapore enim excogitat quaſdam pyramides maximis ambagibus inuolutas: in Sole etiam ſuam ponit illuminationis pyramidem, ex quarum ſectionibus circulum putat reſultare. Omnia tamen hæc adeò confuſe tractat & perplexe, vt quid ſibi velit omnino non percipias.

Cardanus lib.4. de ſubtilitate Colores ad Solis reflexionem reducit, nimirum vt fiant primo illo modo à nobis ſupra explicato ex mixtione lucis ſolaris, cum opaco vaporis in ſui ſuperficie. Colorum ordinem, vt omnino eſt neceſſarium, ad maiorem vel minorem lucis copiam reducit: Sed vnde nam fiat vt in extima circunferentia Iridis ſit maior lux, & deinceps verſus centrum minor, aliter explicat quam Albertus; maiorem enim copiam lucis in ſuprema parte Iridis ponit ex eo quod illa Soli ſit propinquior, media minus, infima minimè; At circulum ad vim reflexionis & nubis cauitatem, de quibus nos infra fuſiùs, exiſtimat eſſe reducendum.

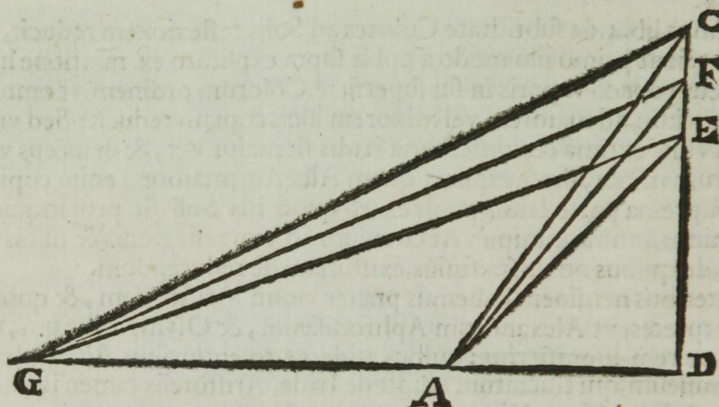
Ex veteribus neminem habemus præter vnum Ariſtotelem, & quoſdā eius interpretes, vt Alexandrum Aphrodiſæum, & Olympiodorum, qui diligentius rem inquiſierint: quibus adde ex recentioribus Alexandrum Piccolomineum, qui tractatum edidit de Iride, Ariſtotelis tamen inſiſtens veſtigijs; & Franciſcum Vicomercatum, qui in ſuis commentarijs in tertium librum Meteor. Ariſt. ſatis diligens fuit; quam verò obſcure & inuolute omnes, cuique conſtat.



Ariſtotelis in Meteoris verba equidem eam habere ſententiam puto, vt velit & colores, & colorum ordinem per debilitatem, aut fortitudinem reflexionum eſſe explicandam, hoc pacto. Quoniam patet ex perſpectiuis, &

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

& à nobis ſupra eſt explicatum cap.2.ſuppoſ. 9. radium perpendiculariter ad aliquod corpus tendentem eſſe omnium fortiſſimum ; reliquos verò prout recedunt à perpendiculari, ita in robore & virtute directa deficere; In reflexione verò augeri & corroborari. Ex his Ariſt. explicat difficultatem de colorum ordine hoc modo. Vapor in quo videtur Iris eſt C D. oculus in A. à quo ad nubẽ procedunt radij viſiui A D. A E. A F. A C. ſolus A D.eſt perpendicularis, reliqui obliqui: ſupremus omniũ eſt A C.



à perpendiculari remotiſſimus, igitur ad penetrandum in vaporem maxime omnium imbecillis,& propterea in reflexione fortiſſimus, ergo copioſam habebit lucem, & colorem lucidiſſimum,qui eſt puniceus,cum ad Solem G. fortime reflectatur,maxima ergo fruitur luce; ſed quia ſimpliciter fortis non eſt,ideo in C. non lux pura ſed punicea cernetur : in F. viridis quia radius hic fortior eſt directa actione, debilior verò reflexa, & conſequenter pauciori fruetur luce quam primus, atque hinc redditur viridis. In E. lux erit cærulea, eandem ob cauſam quia radius A E. propinquior perpendiculari A D. fortior eſt reliquis actione directa,ſed omnium debiliſſimus in reflexa. Atque hoc modo explicandus mihi videtur Ariſt. circa ordinem colorum Iridis, & diſpoſitionem. Circulum porro ægregie ex reflexionis ui ac proprietate deducit; quem etiam ſequitur Vitel.ad finem lib.x. opt.& Piccolomineus ; & omnes bene hac in re philoſophantes,licet omnes ſatis obſcurè negocium peragant: nos tamen infra conabimur id clare,quam maximè fieri poterit, explicare.

Vitello egregius Mathematicus,in extremo fere opere ſuæ opticæ, aliquot propoſitionibus quæcunque ad Iridem videntur ſpectare eſt complexus: nihil tamen aut valde parum ab Ariſt.diſcrepat: & ſi quid habet proprij,præter nimiam obſcuritatem,id infra ponderabimus.

Diſcu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Discutiuntur prædictæ sententiæ quoad Colores. Cap. XI.



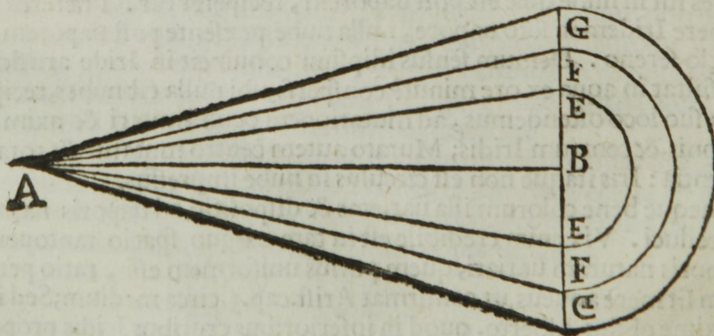
Emo sane ex his quos recensuimus mihi videtur Iridis cognitionem absolutam assecutus; aut saltem nemo eorum illam explicuisse est dicendus; Nam quod spectat ad Albertum, nimis ille physice rem considerauit. Si autem formalis causa Iridis, & ipsius verum, propter quid, ex perspectiua est petendum, vt affirmat Arist. primo Post. 30. Non ergo potuit sine Mathematicis demonstrationibus quicquam certi statuere, & primo quidem colores eo modo fieri in Iride dici nequaquam possunt quo ipse putauit; tum quia reflexio nullum locum haberet in Iride, quam tamen esse Iridis causam dixit aperte Arist. lib. 3. Meteor. sum. 2. cap. 1. Tum quia Iris à nobis uideretur directa uisione, nec opus esset determinatione punctorum visionis, aut ullis radijs reflexis, si colores illi secundum Alberti modum generarentur; & omnes eandem videremus, ut uidemus eam quæ fit in pariete ex chrystallo trigona; quod tamen falsum est utrunque, quia enim unusquisque suam uidet, quæ ad mutationem oculi mutatur & ipsa, ideo necessario conficitur reflexione opus esse. Mutari autem Iridem mutato oculo, & quemque suam uidere ab alijs diuersam, experimentis aperte conuincitur. Primo quia nemo unquam uidit Iridem, nisi sibi ad angulos rectos oppositā, quantumuis quis mutet locum quaqua uersum: mirum tamen si Iris nubi eo modo insisteret, nunquam contingere ut oblique cernatur. Deinde confutatur ex communi experientia in Iride obseruata, qua constat Iridem ei præcedere, qui eam insequitur; insequi uerò eum qui ab illa refugit: immo postea ostendam illum eundem arcū qui uni oculo est intimus, & cęruleus, alteri posse esse extimum & puniceum, quæ nullo modo cōtingere possent, si colores illi in nube quæ est post uaporem, reciperentur. Præterea sæpe est cernere Iridem in solo uapore, nulla nube præsente post uaporem, sed puro cęlo sereno. Demum sensus idipsum conuincit in Iride artificiali, quæ resultat in aqua ex ore minutè conspersa, ubi nulla est nubes, recipiēs: & infra suo loco ostendemus, ad mutationem oculi mutari & axim illuminationis, & centrum Iridis; Mutato autem centro mutatur & tota circunferentia: Iris itaque non est circulus in nube impressus.

Sed neque bene colorum illa uarietas & dispositio ad uaporis naturam potest reduci. Vix enim credibile est in tam exiguo spacio tantopere illius uaporis naturam uariari, quem potius uniformem esse, ratio persuadet, cum sit mere aqueus, ut confirmat Arist. cap. 3. circa medium; Sed illud uel maxime obstat Alberto, quod in inferioribus cruribus Iridis propè terram,

ram,ubi per illum uapor est maxime densus & terreus, adhuc tamen ijdē colores cernuntur,etiam puniceus; imo ibi pulchrior est & uiuacior utplurimum quam in uertice;nihil ergo uaporis dispositio aut natura confert.

Circuli etiam ratio omnino est inintelligibilis, cum reducatur ad quasdam pyramides,quarum bases ab eo ponuntur uersus terram, uertices uerò uersus cęlum. Vbi patet eum tantum physice speculari. Has enim pyramides fieri docet ex natura uaporis,qui in ima parte sit densus, in superiori tenuis. Hæc tamen facile destruuntur,primum,quia contrarium fieri deberet,cum uapor sit ibi rarior ubi tenuior, & si rarior ergo fusior & latior;& ubi densior, ibi strictior. Deinde, sectio harum pyramidum est quidem circulus, sed tamen æquidistans horizonti,at Iris est perpendicularis. Præterea,circuli ex his sectionibus integri deberent apparere, cum tota sectio fiat supra horizontem; Iris tamen maxima est semicirculus, ut postea patebit;tum etiam pyramis seu conus illuminationis solis nullo modo potest conuenire cum pyramidibus uaporis ob diuersum situm. Denique non possum credere fieri unquam ullam pyramidem ex uaporibus, cum illi sint plurimi,& occupent aerem ualde irregulariter;cum tamen ad faciendum tam perfectum circulum, pyramis illa siue conus debeat esse perfectissimus.

Cardanus quia Mathematice procedit, licet propius ad rem accesserit, eam tamen non est assecutus; nam contra generationem colorum eadem militant quæ contra Albertum: Ordo verò & dispositio colorum impugnatur,primo,quia solis radij cum sint fortissimi,& totam sol partem tam æthercam quam elementarem ex æquo illuminet,ob maximam copiam & vim luminis,verisimile non est in tam exiguo spacio quale est in Iridis latitudine,posse esse tantam luminis intensionem ac remissionem, vt ita sensibiliter possit ex hoc variari. Secundo, quando Sol est in horizonte, tūc certe, vt opponit Cardano Scaliger, inferiores Iridis partes sunt soli propiores,ergo maiorem habebunt lucem. Tertio,puniceus color non minus fit in infima parte vbi sunt crura Iridis quàm in suprema, vbi est vertex



ergo

ergo par vis illuminationis. Quarto si vbi maior vis illuminationis ibi deberet esse color puniceus, vbi minor viridis, & vbi adhuc minor ibi ceruleus, in Iride omnino contrarium deberet apparere, scilicet in extimo arcu cæruleus, in medio viridis, & in infimo puniceus; Iris enim (& hoc concedit libens Cardanus) est ora atque extremitas basis quam habet conus illuminationis, qui verticem habet in A. cuius axis à vertice ad centrum basis, & Iridis, est perpendicularis A B. igitur radij A E. facientes internum arcum Iridis, magis illuminabunt vaporem in E. quam radij A F. in F. & minime omnium illuminabunt radij A G. quia remotissimi à perpendiculari A B. Quare contrarius sequetur effectus. In quo autem deficiat Cardanus in explicatione circuli infra patebit.

In Aristotelis sententia, quæ ille affert de generatione colorum, & ordine in Iride mihi non satisfaciunt; præsertim quod omnino putem longam illam de Iride disputationem ex Aristotelis capite non fluxisse, sed ab aliquo priscorum Mathematicorum desumptam & descriptam fuisse: Adducor autem vt facile hoc credam, tum ex eo quod in suis scriptis Physicis à Mathematicorum demonstrationibus soleat abstinere, nam si ijs opus interdum habet supponere eas solet, non autem demonstrare, vt obseruat etiam Auer. 3. Meteor. cap. 2. Tum quia in his ipsis Mathematicis demonstrationibus, in quibus sat diffusus est, semper vtitur radijs ab oculo ad obiecta procedentibus, quod ex Platonicis desumptum, ab omnibus veteribus perspectiuis, tanquam certum vsurpatur; & tamen piaculum est in Arist. hoc asserere, qui visionem per intromissionem fieri constantissime asseuerauit. Non placet ergo causa ab Aristotele allata ordinis colorum: tum quia radij isti uisiui, seu potentia, vt loquitur Piccolomineus, non possunt egredi ab oculo, tendere ad nubem, illam penetrare, & illic colorari; Tum quia etiamsi transferatur hoc in radios luminis, nō potest ex hoc res commode explicari. Primo quia in tam paruo spacio, vt dicebam contra Cardanum, non potest intelligi tam sensibiliter variari vim radiorum Solis, vt non tam bene penetrent nubem in exteriori ambitu, atque in interiori. Secundo, quia hæc ratio supponit nubem esse superficiem continuam, ad quam non possit ferri radius solis nisi vnus tantum perpendicularis, ille videlicet qui tendit ad centrum Iridis: quod tamen est falsum, quia vapor est discontinuus, innumeris constans guttulis rorātibus, à quibus Iris reflectitur vt paulo post explicabitur: Iam igitur singulæ illæ guttulæ possunt habere suas perpendiculares à Sole; Vndenam ergo desumetur ratio fortitudinis aut debilitatis radiorum? Tertio, quia siue ascēdas, siue descendas, siue in quamcunque aliam partem diuertas, semper Iris tibi obijcitur per lineam perpendicularem; & infra patebit hanc eandem lineā esse etiam lineam perpendicularem à Sole ad centrum Iridis protensam: Ex infinitis ergo sitibus, infinitæ perpendiculares à Sole ad vaporem possunt duci, ergo etiam ad partes illas in quibus est color puniceus. Quarto, certe in Iride artificiali quæ fit ex aqua ore conspersa in radio Solis, aut nautarum sublata remis in mari, hæc diuersitas fortitudinis reflexionis lo

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

cum non videtur habere, cum Iris hæc sit valde parua, exiguę diametri, & radij eam reflectentes sint valde prope perpendicularem; & tamen eadem cernitur colorum dispositio quæ in cœlesti; Vtranque autem eandem ob causam & eodem modo fieri fatetur Arist. circa medium cap. 3. Et sane longè maior est angulus radij facientis colorem puniceum in artificiali Iride, quam radij facientis cęruleum in cœlesti; si maior, ergo fortior radius, deberet ergo debilius reflecti quam ille; ac proinde si ille qui fortius reflectitur facit alurgum, cur hic qui debilius reflectitur non faciet adhuc obscuriorem alurgum? & tamen facit puniceum. Quin etiam patet retrocedenti oculo Iridem eleuari, & fieri sublimiorem, & vbi prius videbatur color puniceus mox videtur cęruleus, ibi enim cernitur intimus arcus, hoc est concauum Iridis, vbi prius antequam retrocederet oculus, cernebatur extimus & conuexum: & tamen reflexio ibi est eadem, & eadem remotio à perpendiculari.

De Vitellonis opinione circa colorum ordinem, nihil præterea habeo quod dicam, nisi eum esse confusum; videtur enim partim hærere Aristoteli, partim diuersa tradere. 67. x.

Vndenam resultet figura circularis Iridis.
Cap. XII.

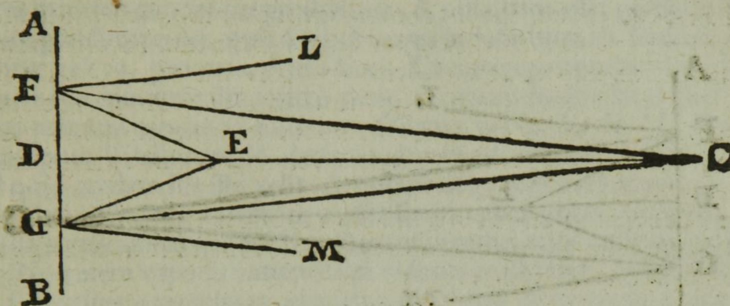


Xactissima circularis figuræ descriptio quam in Iride semper videmus, vt omnino admirabilis est, ita difficillimè potest explicari: eius causa ex perspectiuis pendet rationibus: erant autem qui aliter & sine Mathematicis demonstrationibus sperant se huius effectus cognitionem consecuturos, vt errasse Albertum iam vidimus: & præsertim illi qui aut ad Solis rotunditatem, aut ad nubis figuram circularem confugiunt, aut putant radios Solis in aliquo puncto nubis tanquam centro aggregari, & inde æqualiter versus circunferentiam diffundi; aut quid simile excogitant, prætermissa reflexione: His enim omnibus duo potissimum obstant, quæ saluare non possunt; primum mutatio Iridis ad mutationem oculi: deinde obscuritas reliquarum partium nubis, cum tamen tota illuminetur. Quæ omnia per reflexionem potissimũ optime absoluuntur N nos itaque circulum Iridis, cum communi, ad reflexionem reducimus. Quoniam enim nubes seu vapor A B. iam fere in aquam conuersus optime potest lumen reflectere; & cum totus illuminetur à Sole C. potest ex quolibet sui puncto lucem illam Solis reflectere; Ita vt nullus ad eum vaporem radius Solis perueniat, qui, seruata angulorum & radiorum æqualitate, alio non resiliat. Feriat itaque Sol

C. radio

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

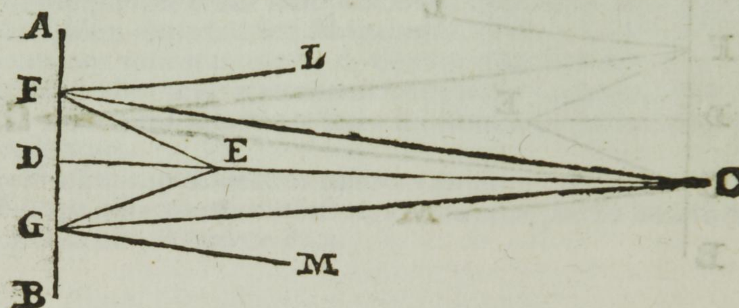
C. radio C F. vaporem A B. in puncto F. ab eodem puncto reflectitur hic radius C F. ad punctum E. per radium reflexum F E. omnes ergo radij æquales radio F E. cum eodem modo recipiantur æqualibus inter se angulis in superficie A B. equalibus etiam inter se angulis debent



reflecti: vt si radius F E. discedit à puncto F. versus E. faciendo angulum F E D. oportet vt reliqui etiam radij reflexi reliquorum radiorum æqualium dicto radio C F. ab eadem superficie A B. resiliant angulis æqualibus angulo F E D. Talis est radius directus C G. æqualis radio directo C F. & eius reflexus G E. æqualis erit reflexo F E. & angulus reflexionis E G D. æqualis erit angulo reflexionis E F D. & consequenter sicut radij directi C F. C G. cum reliquis circum circa sibi æqualibus, & æqualiter à perpendiculari distantibus in superficie representata per lineam A B. suis extremis punctis describunt circulum, per dicta à nobis supra cap. 4. propos. 4. Ita etiam radij eorum reflexi, cum & ipsi inter se æquales sint & cum æqualibus angulis ab eadem superficie discedant, & coeant in puncto E. in circulum necessario erunt ipsorum extrema puncta superficiem illam A B. tangentia dispositi. Tales verò radios reflexos omnes qui sint inter se æquales, & æquales faciant angulos cum superficie A B. coire ad vnum punctum in axe seu perpendiculari C D. facile est ostendere; dummodo radij incidentes C F. C G. & ipsorum similes reflectantur ex superficie A B. introrsum, quod nunc supponitur: Quia enim duo radij reflexi F E. G E. faciunt duos angulos cum linea recta F G. minores duobus rectis (si enim radij ipsorum directi C F. C G. faciunt angulos acutos cum linea F G. cum triangula C D F. C D G. sint rectangula (32. primi Eucl.) adhuc acutiores erunt anguli reflexionis E F D. E G D.) sequitur per pronunciatum 13. primi Eucl. vt coeant ad vnum punctum; & non nisi in axe C D. per 18. primi Eucl. quod necessario postulat æqualitas angulorum reflexionis, &

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

æquidiſtantia perfecta punctorum F. & G. à perpendiculari D C. Quare conus reflexionis repræſentatus per triangulum E F G. erit intra conum illuminationis repræſentatum per triangulum C F G. Vterque autem cum habeat eandem omnino baſim F G. & vertex interioris coni, ſit in axi in puncto E. axis interioris coincidet cum axi exterioris, ita vt axis D E. & axis D C. ſit eadem linea.



Fit igitur Iris circularis quia à nube rorida A B. reflectitur ſolis lumen ad oculum noſtrum circulariter in E. quia enim determinata ſunt puncta viſionis per reflexionem vt ſupra cap. 2. ſuppoſ. 8. propterea poſito oculo in E. cum eo non reflectantur niſi illi radij Soli qui æquales ſunt, æqualeſque angulos faciunt, ac proinde in circulum diſpoſiti, iccirco oculus E. non uidet niſi circulare quoddam ſpacium illuminatum, quod eſt Iris, coloratum ex debilitate lucis, & opacitate admixta illi luci reflexæ: de quo latius infra.

Egregie ſane circularem Iridis figuram explicatio hæc aſſequeretur, ſi radij illi inter ſe æquales reflecterentur ad punctum E. intra conum illuminationis vt ſupponebatur in poſita explicatione. Hanc tamen reflexionem eo non poſſe tendere, ſed extra conum illuminationis proſilire, duo mihi videntur confirmare. Primum quia reflexionis angulus æqualis eſſe debet angulo incidentiæ, vt ſupra dictum eſt capit. 2. ſuppoſ. 7. Quod tamen hoc loco non contingit, quia angulus incidentiæ radij C F. maior eſt angulo reflexionis; cum angulus C F D. contineat angulum E F D. vt totum ſuam partem; ſimiliter angulus incidentiæ C G D. angulum refleſſionis E G D. Deinde quia reflexio fieri debet verſus maiorem angulum vt eodem cap. 2. ſuppoſ. 7. expoſuimus: Hic vero fit verſus minorem, quod eſt impoſſibile, per tertiam Catoptr. Eucl. Angulus enim acutus incidentiæ radij C F. eſt angulus C F D. Maior autem & obtuſus eſt angulus C F A. Reflexio ergo debet fieri ad L. non ad E. ita vt angu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

angulus reflexionis L F A. sit æqualis angulo incidentiæ C F D. Ita ex altera parte radius C G. reflecti debet ad M.

Miror hæc ab omnibus ferè fuisse prætermissa cum tamen præcipua egeant declaratione. Huc forte & Piccolomineus & Cardanus respexerunt, quando nubi addiderunt cauitatem, quæ fortasse faceret vt radij reflexi, intra conum caderent, non extra conum illuminationis, & simul coirent in vno puncto: nam si reflexio fiat à nube plana, radij reflexi, & extra primum conum progrediuntur, & nunquam esset possibile illos ad vnum punctum coire, quia semper magis in infinitum ab inuicem disiunguntur, per 13. pronunc. primi Eucl. Cauam ergo oportet esse nubem in qua fit Iris, inquiunt illi; iccircò credo, vt cauitas compellat radios reflecti intra primum conum ad E. & non dissipari versus L. & M. Propterea etiam puto Vitellonem *66.* decimi refugere ad corpuscula rorida nubis; sed quid tandem ille sibi velit, & quomodo probet reflexionem hanc debere fieri ad partem internam versus E. nunquam potui percipere.

Illa certè cauitas quam isti posuerunt in nube, mihi nullo modo probatur; Non enim vaporis natura illam videtur posse ferre, quia cauitas portat secum lineas circulares, elementa vero cum motu tantum recto naturaliter moueantur, nihil circulare excauatum poterunt suapte natura constituere. Adde quod nisi cauitas hæc nubis esset perfectissime sphęrica, tam perfectum circulum nō posset elaborare: at quomodo vapor & nubes hemisphęriū cōcauum perfectum constituet? sequeretur etiā propter diuersitatem cauitatum reflectentium, Iridē sæpe apparere vel mediā ellipsim, vel hyperbolem, vel parabolem, aut similis alius figuræ, etiam incertæ, & irregularis: quam tamen nemo vnquam vidit nisi perfectè circularem. Denique in artificiali Iride curuitas circularis adest, cauitas tamen nulla in materia recipiente, seu reflectente.

Hæc itaque alij circa prioris ac interioris Iridis constitutionem, & partes fere essentiales: Nam cur ad summum semicirculus ipsius tantummodo se videndum exhibeat; & alia quædam huius generis quæsita, tanquam accidentia Iridis, à me in vnum congerentur; de quibus suo loco. Nunc nostra proferamus.

Vera

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Vera Iridis tota generatio explicatur. Cap. XIII.



T Iridis tota generatio prout fit in natura plenè cognoscatur, eam nunc in materiam, formam, & figuram ac colores placet resoluere.

Materia itaque Iridis est vapor non quicunque sed roridus & stillans: Vaporem enim antequam in aquam perefecte concrescat, resolui in sudorem quendam, ac minutissimas stillulas, indiuisibilesque ad sensum guttulas, vel mediocri philosopho est apertissimum. In huiusmodi, & non in alio vapore, fit Iris; Vnde & experimur non nisi pluuio tempore, siue paulo ante, siue paulo post pluuiam, Irides effulgere.

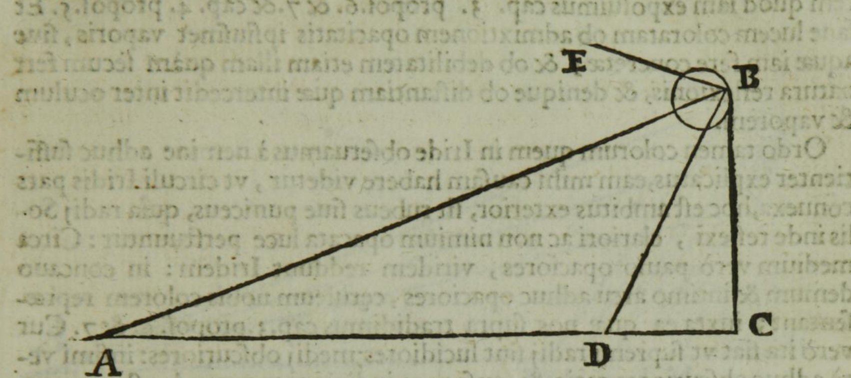
Forma verò Iridis est lux solis præsertim, sed etiam interdum lunæ. Quoties enim contingit vt aliquis notabilis copia huiusmodi vaporis roridi soli, aut etiam lunæ obijciatur, ille profectò guttulæ, ex sua anteriori superficie conuexa vix vllam faciunt sensibilem reflexionem, ob nimiam ipsarum paruitatem, & satis magnam distantiam à nobis, de qua reflexione supra egi cap. 4. propos. 6. & infra cap. 18. sed nihilominus ex fundo ipsarum concauo, Soli opposito, lucem illam intensam & multiplicatam reflectunt, eo modo quo supra docui cap. 4. propos. 7. Et illa quidem reflexio quæ statim fit ex proximis fundo guttæ lateribus, facit Iridem ordinariam illam quæ, quando sunt duæ, interna est & inferior. Totus procul dubio uapor sicut æque à sole illuminatur, ita æque in se lucem recipit in omnibus & singulis suis guttulis, quæ multiplicatur per refractionem, vt supra dictum est cap. 4. propositione 7. & reflectitur ac diffunditur: In toto tamen vapore oculus non cernit hanc lucem, quia ea non nisi per reflexionem cernitur. Natura verò reflexionis est vt ad vnicum punctum fiat, per vnam solam lineam, vt dixi cap. 2. suppos. 7. & 8. Ex infinitis ergo illis guttulis, quæ totum constituunt vaporem, ad oculum lux illa, primum aucta per aggregationem radiorum solis in fundo soli opposito, deinde ex ipso fundo reflexa, peruenire non potest, nisi ab illis solis guttulis quę proiciunt dictos radios reflexos cum illa æqualitate angulorum, & æquidistantia à perpendiculari, quàm iam toties explicuimus, præsertim cap. 12. præcede. vbi rationem circuli Iridis secundum Aristotelem, seu potius antiquos perspectiuos, demonstrabam.

Obiectio verò illa de proiectione radiorum ad perpendicularem, quæ erat sane insolubilis, à me facilè soluitur, & declaratur. Vapor enim corpus aliquod vnum continuum non est, vt in ipsius superficiem soli oppositam sol dirigat radios, & inde vera ordinaria reflexione tanquam à su-

per-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

perficie plana facta reuertantur: apparet quidem etiam Iris nescio quid continuum, sed hoc fit vt dictum est supra cap. 4. propos. 5. quia guttulæ omnes sunt simul congestæ; sed quia singulæ per se proprias faciunt reflexiones, & sane circulariter, vnde necessario sequitur vt aliqui ex illis



radijs versus nos ad terram dirigantur. Vt si sol sit in A. oculus in D. vapor sit B C. guttula B. ex fundo suo dirigit versus D. radium suum reflexum B D. cum multiplicatione lucis vt supra cap. 4. propos. 7. Et quamuis reflectantur ex eodem fundo B. infiniti radij circulariter, cuiusmodi etiam est radius B E. ex his tamen infinitis, oportet vnum etiam peruenire ad partes vbi est D. iuxta naturam reflexionis huiusmodi corpusculorum ibidem explicatæ.

Exhausta itaque difficultate illa de interna reflexione ad per pendicularem A C. reliqua de figura circulari Iridis optime procedunt vt sunt à nobis capite precedenti declarata. Cum igitur oculus constitutus in D. videat totam lucem solis quæ eo reflectitur à roranti nube B C. eo autem non possint reflecti nisi radij æquales, & æqualibus angulis à corpusculis roridis discedentes, cuiusmodi est angulus C B D. ij verò sint necessario in orbem dispositi, vt iam est ostensum, circularem profecto lucem reflexam oculus in D. positus intuetur; & hæc est ipsa Iris.

Obseruandū verò est oculū esse qui determinat axē totius Iridis, hoc est perpēdicularē lineā quā à Sole ad vaporē, ad angulos rectos, intelligimus peruenire, nam linea quę à Sole A. per oculum D. transit, eadem ad Centrū ipsum circuli Iridis, nempe ad punctum C. progreditur, & in ipso puncto C. terminatur: vt merito plurimi in hoc consentiant, quod est verissimum & necessarium, nimirum, centrum Solis, oculum, & centrum Iridis in vnica, & eadem linea recta semper reperiri: & illam esse axem coni illuminationis. Atque ex his habemus etiam figuram Iridis quàm quærebamus: restat indagandum de coloribus.

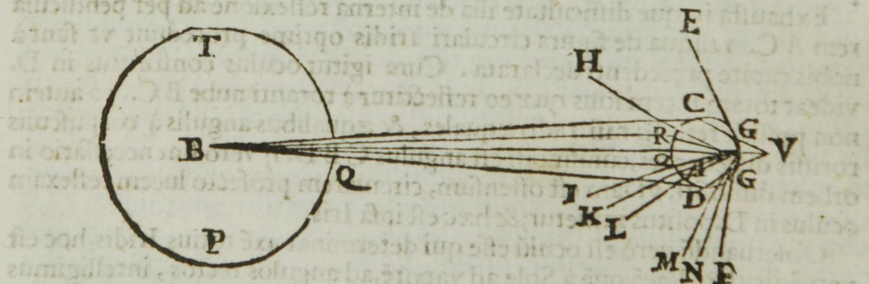
Iris itaque, vt hactenus habemus, nihil aliud est quàm lux Solis reflexa.

Hæc

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Hæc tamen lux ad oculum non peruenit pura & clara, ſed non nihil opacata & offuſcata & conſequenter colorata. Exigua enim illa corpuſcula aquea, addita præſertim confuſione plurium radiorum per refractionem aggregatorum, non poſſunt totam ſolis figuram reflectere, ſed ſolam lucem quod iam expoſuimus cap. 3. propoſ.6. & 7.& cap. 4. propoſ.5. Et ſane lucem coloratam ob admixtionem opacitatis ipſiuſmet vaporis, ſiue aquæ iam fere concretæ; & ob debilitatem etiam illam quàm ſecum fert natura reflexionis, & denique ob diſtantiam quæ intercedit inter oculum & vaporem.

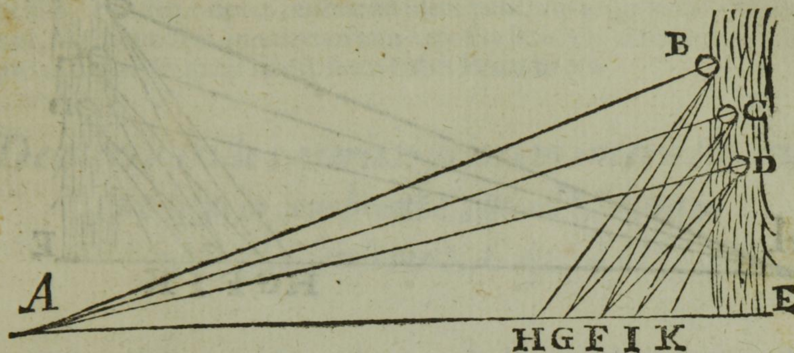
Ordo tamen colorum quem in Iride obſeruamus à nemine adhuc ſufficienter explicatus, eam mihi cauſam habere videtur, vt circuli Iridis pars conuexa, hoc eſt ambitus exterior, ſit rubeus ſiue puniceus, quia radij Solis inde reflexi, clariori ac non nimium opacata luce perfruuntur: Circa medium verò paulo opaciores, viridem reddunt Iridem: in concauo demum & intimo arcu adhuc opaciores, cęruleum nobis colorem repræſentant; iuxta ea quæ nos ſupra tradidimus cap.3.propoſ. 6. & 7. Cur verò ita fiat vt ſupremi radij ſint lucidiores; medij obſcuriores: infimi verò adhuc obſcuriores, ratio & cauſa meo iudicio tota petenda eſt ex natura reflexionis, quæ non ſine præcedenti refractione fit à globulis, ſeu ſtillulis vaporis roridi, vt à nobis explicatum eſt cap.4.propoſ.7. vbi latitudinem quandam aſſignauimus, cogentibus id experimentis, & ratione, tali reflexioni. Cui latitudini huiuſmodi reflexionum inhærentes, dicimus radium G F. eſſe omnium lucidiſſimum quia pertranſit minimam craſ-



ſitiem corpuſculi A. radium verò ſequentem G N. eſſe paulo obſcuriorem quia paulo maior ei eſt globuli A. penetranda craſſities; ac demum radium G M. eſſe obſcuriſſimum, quia adhuc maiorem penetrat craſſitiem. Itaque radius G F. erit puniceus G N. viridis, G M. purpureus. Quod etiam experimenta confirmant.

Cum

Cum igitur Sol A. irradiet totum vaporem BCDE. ex guttula B. lucidissimus radius erit BF. & consequenter puniceus; radius verò medius hoc est viridis erit BG. purpureus denique erit BH. guttula verò C. proxime sequens sub guttula B. radium puniceum proijciet ad perpen-



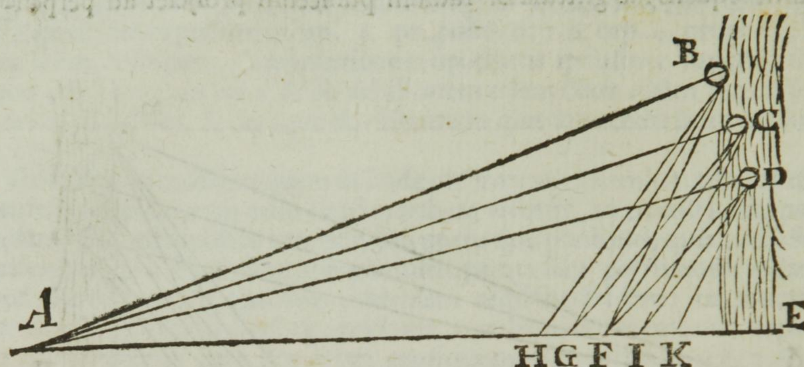
dicularem seu axem AE. in I. viridem in F. purpureum in G. infima demum guttula D. habet radium puniceum DK. viridem DI. purpureum DF. itaque oculus existens in F. videbit in B. colorem puniceum in C. viridem, in D. purpureum, vt constat per iam explicatos radios. Quod si remoueatur oculus & sit in G. videbit inde in C. lucem purpuream quæ ex puncto F. videbatur viridis: In B. verò videbit viridem, quæ ex puncto F. videbatur punicea: in guttula autem proxime sequenti quæ sit supra guttulam B. videbit ex eodem puncto G. lucem puniceam, & totum arcum Iridis maiorem. Contrarium verò oculo continget si accedendo ad vaporem à puncto F. perueniat ad punctum I. nam minorem arcum Iridis ibi videbit, & cum mutatione situs colorum; etenim in C. vbi prius erat Iris viridis, fulget punicea; in D. vbi erat infima Iridis concauitas purpurea, fit media Iris viridis; & in alijs guttis infra guttam D. existentibus resultat iridis concauitas purpurea. Talem intellige progressum, siue per accessum, siue per recessum, successiuè.

Illud verò iam hic obseruandum est guttulas facientes Iridem non esse in linea recta positas orthogonaliter super axi AE. sed circulariter eas esse in segmento circuli dispositas, cuius circuli centrum sit ipsius solis centrum A. ita vt æquales sint inter se irradiationes AB. AC. AD. sic enim facilè concurrunt ad vnum punctum in axi AE. varij illi radij ex varijs stillulis prodeuntes; & angulorum reflexionis ad formandam Iridem necessaria seruatur æqualitas. Vnde fit vt latitudo Iridis etiamsi nobis plana appareat, ea tamen re uera caua sit, sed cauitatis insensibilis, tum propter circuli maximi exiguam particulam peripheriæ, quæ rectæ lineæ

H æqui-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

æquiualet; tum propter effectum perspectiuæ quo fit ex longinquitate vt quæ curua sunt recta appareant. Vitell. 65.4.



Obseruandum præterea & illud est, altiores guttulas vaporis reflectere lucem remotius à vapore super axi A E. versus solem A. depressiores verò econtra reflectere lucem ad partes propinquiores vapori versus E. quod experimentis primum liquet, quia oculus retrocedendo à vapore videt Iridem maiorem, & altiorem; approximando verò vapori videt illam minorem humiliorem & depressiorem. Deinde etiam natura eiusdem anguli motu circulari ascendentis & descendentis idem confirmat: Si enim aptes regulam aliquam rectam ligneam, aut ex quacunque materia, habentem lineam extremam lateris rectam, vt in vltimo proposito schemate A B. quæ in extremo puncto B. habeat aliam regulam cum recta linea B H. sed longiori, faciente angulum firmum cum latere prioris regulæ qui sit A B H. & firmetur altera extremitas puta A. in puncto A. & eo facto centro applicetur primum extremitas B. in E. mox paulatim eleuetur versus D. & C. & B. certe linea B H. intersecabit axim A E. semper in partibus ab E. magis ac magis remotis versus A. atque hoc per notabile spacium, antequam ipsa linea A B. per eleuationem fiat perpendicularis super axe A E. Quamuis igitur omnes radij reflexi ex singulis guttulis sint inter se æquales, nimirum anguli ABF. A C I. ADK. quia irradiatio est æqualis, & stillulæ æquales, æqualisque naturæ; nihilominus tamen non recipiuntur æqualiter in axi A E. neque concurrunt ad idem punctum, sed ad diuersa propinquiora aut remotiora vapori pro diuersitate situs, prout ipsa corpuscula reflectentia fuerint à puncto E. magis minusue remota.

Quod si quæras vnde nam Iris suam habeat latitudinem, quàm non videtur ferre natura reflexionis? Respondeo hanc non esse puram reflexionem, sed reflexionem post factam refractionem, & consequenter post

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

congregatos plures radios, vt exposui cap.4.propos.7. ex quo, & ex immensa solis magnitudine fit vt idem globulus vaporis non ad vnicum punctum vnico radio suam dirigat reflexionem, sed pluribus ad plura, vsque ad certam latitudinem. Mirum itaque non sit si ad idem punctum ex pluribus illis guttulis vaporis concurrant radij lucis, vt paulo ante declarauimus: sed & guttulæ aliquot magis internæ in vapore, & consequenter aliquanto remotiores, adhuc ad idem punctum reflexiones transmittunt, vsquequo fert singularum iam exposita latitudo in reflectendo; Atque ex his causis arcus Iridis suam habet latitudinem.

De altera Iride exteriori priorem interiecto magno spacio ambiente, quid & quàm bene alij senserint. Cap. XIV.



SVnt qui secundam hanc Iridem prioris imaginem esse putent: vt nimirum nubes aliqua superior prope aquea, repræsentet nobis per reflexionem instar speculi magni primam Iridem. Quod tamen falsum est: nam & iam ostensum est arcum illum primum ab oculo nostro determinari, & nullum esse in nube arcum, quæ tota est colorata: Quem ergo arcum potest repræsentare superior illa nubes? neque verisimile est in nube illa posse fieri tam magnum speculum, nam si in aquam est conuersa debet decidere, & non suspensa manere, & si in aquam non est conuersa, non potest præstare quæ speculum præstat. Deinde etiamsi & arcus esset in nube inferiori, & superior nubes esset speculum, non posset arcus ille secundum suum quem à nobis habere videtur situm repræsentari; nisi nubes repræsentans esset illi diametraliter opposita. Immo etiamsi opposita sic esset, colorum eundem seruaret ordinem, & tamen contrario apparent ordine, & quæ per reflexionem à speculo videntur in vnico puncto, & per vnicam lineã duntaxat possunt cerni. Iris tamẽ hæc secunda ab omnibus videtur, & contraria cum prima; quod non esset si secunda esset imago reflexa prioris.

Melius igitur Aristoteles, & cum illo Piccolomineus, & Vitello 72.10. eodem prorsus modo secundam Iridem fieri atque primam censuerunt; sed ex altiori parte eiusdem superficiei vaporis.

Quoniam tamen in hac secunda Iride tria potissimum sunt in quibus illa à prima differt, ideò horum peculiaris est assignanda causa. Primum quod omnes colores longe sint primis debiliores. Secundum quod contrario dispositi cernantur ordine, supremus enim est purpureus, medius viridis, infimus pniceus. Tertium quod longè maior sit quàm prima. Hu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

lius tertij causam facilè assignant, quia videlicet secunda Iris fiat à radijs longe remotioribus à perpendiculari, qui vt maiorem describunt conum, ita maiorem assumunt basim. Primæ autem & secundæ differentiæ causam in distantiam conijciunt, vt hęc non solum debilitet colores, sed etiam inuertat. Prænotauerat enim Aristoteles non solum corporum opacitatem luci immixtã gignere colores, sed ẽt idẽ præstari à distantia inter visum & lucem, quando lux non est fortissima, ita vt superet omnem distantiam; eam verò generare opacitatem quisque concedit, nam & ideo remotiora nigriora videntur, De quo nos etiam supra cap. 3. propositione 6. 7. Cum ergo pars illa nubis in qua est secunda Iris sit valde remota, ob maiorem altitudinem & eleuationem ac dilatationem vaporis, quod in priori Iride facit vis & potestas radij, id, inquiunt, in secunda facit remotio à visu: vt quemadmodum ibi proximiores partes, idest arcus inferior Iridis, ob maiorem radij penetrationem, & proinde debilitatem reflexionis quæ habet vim opacandi cæruleus apparebat; ita hic proximiores partes, arcus videlicet inferior, qui minorem patitur distantiæ opacitatem, reliquis lucidior apparebit hoc est puniceus, secundus & medius viridis; extimus purpureus quippe remotissimus: vt in hac secunda Iride magis noceat lucis reflexę distantia, quã prosit debilitas penetrationis; ac fortitudo reflexionis; & contra magis prosit propinquitas, quàm obsit vis penetrandi, ac debilitas reflectendi: debiliores vero reddi colores ex distantia nemo inficiabitur.

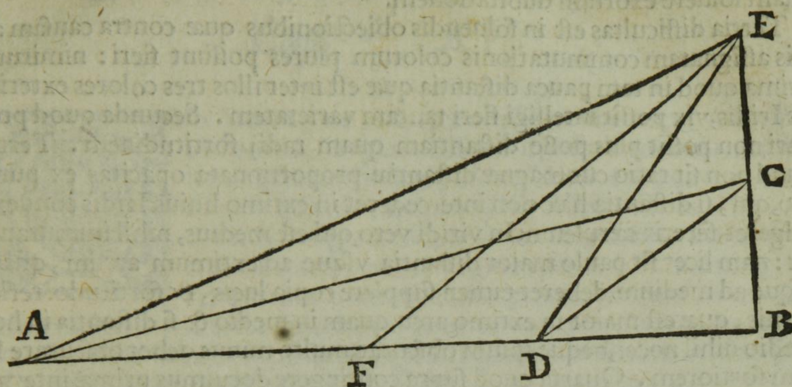
Reliqua autem, maximè circulum, cum primæ Iridis assignatis causis conuenire satis conuincitur ex eo quod eodem prorsus modo secunda Iris mutetur mutato oculo quo prima; quod semper sit primæ concentrica; & simul cum prima accedat & recedat, crescat & minuatur; & maxime quod si non fieret per reflexos solis radios vt prima, redderetur inexplicabilis.

Sed plures grauissimæ difficultates manent huic sententiæ soluendæ.

Prima difficultas, quomodo reflecti potest lux Solis ad vnicum idemque punctum, & eundẽ oculũ per radios & angulos reflexionis inęquales? Si enim Sol A. irradiat vaporem E B. primo per radium A C. & ex puncto C. fiat reflexio ad punctum D. certe ad idem punctum non possunt peruenire alij radij ex eodem vapore nisi qui sint æquales inter se, & æquidistent à perpendiculari A B. & angulos habeant æquales tam incidentiæ inter se, quàm reflexionis inter se similiter, vt optime ostensum est & cap. 4. propos. 4. & cap. 12. vbi egimus de circulari figura Iridis: atqui radius irradiationis A E. non est æqualis radio irradiationis A C. neque æquidistat cum illo à perpendiculari A B. neque radij eorum reflexi E D. C D. sunt æquales, neque anguli incidentiæ A E B. A C B. neque anguli reflexionis D E B. D C B. sunt inter se æquales, vt facile constat tum ex hactenus declaratis siue suppositis, tum ex demonstratis in Geometria & Perspectiua. Quomodo ergo possunt ex eadem nube E B. fieri reflexiones Iridis simul ex punctis C. & E. ad idem pun-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

punctum D? Sed & docuimus ac ostendimus cap. 13. præcedenti ex sublimioribus vaporis partibus reflexiones lucis fieri in axe A B. ad partes remotiores à vapore versus Solem A. à depressioribus verò ad partes



propinquiores versus B. igitur ex E. reflexio lucis erit ad F. Si ex C. reflexio perueniebat ad D. Et hanc difficultatem huius opinionis assertores intactam reliquerunt.

Secunda difficultas cur in magno illo spacio interiecto inter vtranque Irim nulla alia Iris reflectitur si ex C. & E. potest reflecti? Torsit aliquando hæc obiectio Aristotelis interpretes, Alexandrum, Ammonium, Olympiodorum: quorum tamen nullus mihi videtur sufficienter rationem attulisse: non duo postremi, asserentes ideo ex intermedio illo spacio Solis lumen non reflecti, quia radius visualis, perpendicularis sit, ad illud spacium; atque ita nimium in nubem penetrando ad Solem non reflectatur. Sed cur penetrabit illud spacium non autem aliud in quo est prima Iris, cum tamen radij facientes hanc Iridem fortiores sint alijs illo intermedio spacio interceptis, quia propiores perpendiculari? Neque video qua ratione illi radij dici possint esse perpendiculares; aut si sunt propter sphœricitatem guttularum, cur etiam non sunt perpendiculares illi, qui faciunt Irides? Neque Aphrodisæus dubitationem sustulit, quem sequitur Piccolomineus, dum dixit hoc ex eo prouenire quia aspectus ex determinata tantum parte possit reflecti: hoc enim quanquam verum est, non sufficit tamen, quia exponendum erat cur ex tota illa nube duæ tantum sint partes determinatæ; & vnde hæc determinatio; cum præsertim ratio suadeat ex vna tantum parte illius superficiei posse fieri reflexiones quæ ad vnum concurrant punctum. Aliam quæsiuit causam Vicomercatus in Commentarijs lib. 3. Meteor. Atque inde hoc fieri putauit, quia in illo intermedio spacio nubes esset caua & remotior quam vt posset reflectere. Sed miram hanc interpolationem cauitatemque vaporum tam vniformiter ascenden

tium

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

rium,aeremque occupantium,quis libenter admittet? Qua arte vapor ille duas propinquiores obsidebit partes vnde duæ reflectantur Irides, totus reliquus alio recedet? Quare hi omnes videntur potius inuoluere quam soluere exortam dubitationem.

Tertia difficultas est in soluendis obiectionibus quæ contra causam ab illis assignatam commutationis colorum plures possunt fieri: nimirum. Prima quod in tam pauca distantia quæ est inter illos tres colores exterioris Iridis, vix possit intelligi fieri tantam varietatem. Secunda quod probari non possit plus posse distantiam quam radij fortitudinem. Tertia quod non sit ratio cur magnæ distantiæ proportionata opacitas ex puniceo, qui, si distantia hæc non intercederet in extimo huius Iridis conuexo fulgeret, fecerit cæruleum; In viridi vero qui est medius, nihil immutauerit: nam licet sit paulo maior distantia vsque ad extimum arcum, quam vsque ad medium, deberet tamen supplere copia lucis, & fortitudo reflexionis, quæ est maior in extimo arcu, quam in medio & si distantia in hoc medio nihil nocet, neque ipsum obscurat, multo minus debet obscurare lucem fortiorem. Quarta quod supra contingere docuimus primæ internæ Iridi, vt per accessum & recessum eleuetur illa, vel deprimatur; & qui circulus ipsius erat vnius coloris fiat alterius: idem etiam contingere in secunda externa Iride docent quotidianæ experientiæ; nam si procedas, infimus circulus qui erat puniceus fit viridis; sicut & qui erat viridis fit purpureus, & tamen minuis distantiam, quia appropinquas vapori: aut si eadem est distantia, cur puniceus factus est viridis? non ergo distantia immutabat colores. Quinta quod maior sit distantia ab Iride artificiali, quam ante nostram faciem nos ipsi pro libito facimus aqua ore violenter conspersa ad oppositam sed obscuram partem Solis, ad Iridem ordinariam naturalem interiorem, quam sit distãtia ab hac naturali interiori ad aliam exteriorem, & tamen non mutantur colores. Sexta quod si distantia faciat colores immutari, etiam debilitas visus eos deberet immutare: quicquid enim, exempli gratia, facit distantia 100. oculo forti, deberet idem facere distantia 80. oculo debili: posset ergo esse aliquis visus ita debilis, vt ei prima & interior Iris mutatos colores referat, quemadmodum secunda & exterior mutat forti: atque ita contingere posset vt in eadem Iride prima interiori contrario modo appareant colores debili ac forti visui; quod nunquam accidisse est obseruatum.

Quarta difficultas cur sæpè sola prima interior Iris appareat sine secunda exteriori, nunquam vero solam secundam sine prima oculus viderit.

Quas quidem difficultates, cum insolubiles prorsus ijs cernam qui commune sequuntur opinionem, nullo modo eidem possum assentiri. Aliter igitur de secunda Iride mihi videtur esse philosophandum.

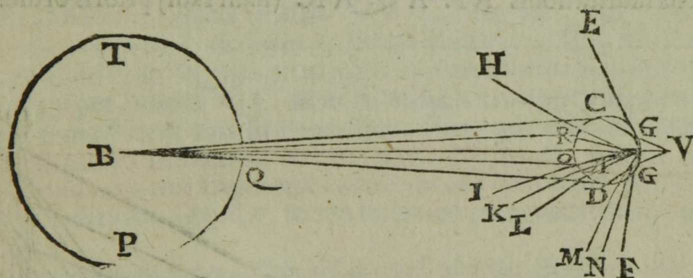
Exte-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Exterioris Iridis propria explicatio. Cap. XV.



Voniam duplex radiorum reflexorum genus siue ordo obseruatur, vbi globuli, siue corpuscula rotunda, aut stillulæ aqueæ in sublimi positæ solares excipiunt in se radios, vt exposui cap. 4. propos. 7. Hinc mihi facillima redditur vtriusque Iridis, & varietatis, ac diuersitatis quæcunque inter ipsas contingit, explicatio. Sicut enim prior reflexorum ordo radiorum priorem Iridem inferiorem & internam: ita posterior superiorem & externam eidem oculo repræsentat. Sed illud discrimen obserua, in priori quidem ordine ab eodem globulo tres illos radios reflexos G F. G N. G M. eo magis in luce deficere quo magis accedunt ad perpendicularem B G. quia vt dicebam cap. 13. à subtiliori siuè graciliori parte globuli A. ad crassiorem procedunt. At verò alterius ordinis radios eo esse puriores & lucidiores quo perpen-

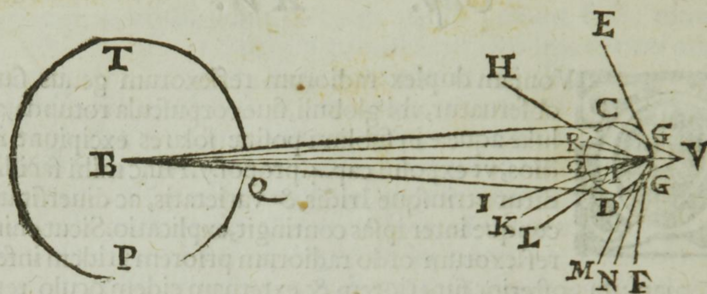


diculari B G. fuerint propinquiores: & quo ab ea remotiores, eo etiam obscuriores; quia lux congregata in fundo G. fortior est in medio ipso fundo, quo radij directiores, ideft ipse perpendicularis B G. & alij ei proximi perueniunt: & consequenter cum luce clariori, quia fortius penetrant intra globulum A. iuxta tradita cap. 2. suppos. 9. A luce igitur fortiori radius fortior & lucidior reflectetur prope perpendicularem, cuiusmodi est radius G I. à qua luce iam deflectunt radij, non ex ipso centro lucidissimo G. prodeuntes per reflexionem, sed paulo remotiores, vt sunt radij G K. G L. propterea radius G I. erit lucidissimus hoc est puniceus: G K. erit viridis; & G L. erit purpureus. Adde quod alter hic ordo reflexionis fit per penetrationem totius ferme globuli A. diametraliter, ad quod opus est fortitudine, supra cap. 2. suppos. x. qui ergo radij sunt fortiores ad penetrandum, illi egrediuntur lucidiores; & contra qui sunt debiliores ad

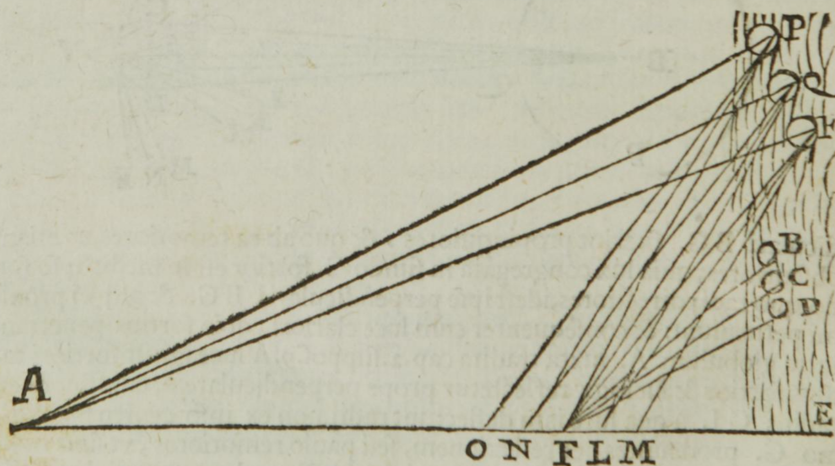
pene-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

penetrandum,erunt obſcuriores: fortiores porrò ſunt qui à maiori aggregatione reflectuntur; maxima autem aggregatio fiebat in centro fundi G. quo perpendicularis B G. cum ſibi propinquis ſocijs perueniebat.



Iam igitur ſit vapor P. vſque ad E. & prior Iris interior fulgeat oculo exiſtenti in F. ex ſtillulis B C D. per priorem ordinem radiorum reflexorum. Rurſus ex eodem vapore & partibus eius ſublimioribus, ac magis internis hoc eſt, ex globulis P Q R. perueniēt radij alterius ordinis, qui egrediuntur per anteriorem ipſorum partem propinquam radijs directis illuſtrationis A P. A Q. A R. (nam radij prioris ordinis proij-



ciuntur in vaporem procul ab oculo nimirum verſus B C D E.) Alij itaque radij alterius ordinis, partim propter eleuationem & diſtantiam à per

pen-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

pendiculari A E. ex qua fit vt etiam fundi reflectentes ſemper magis ad ſuperiora conuertantur, partim fortaſſe ex aliqua fractione in egreſſu ex globulo, quæ fiat à perpendiculari, vt traditum eſt ſupra cap. 2. ſuppoſ. 10. & 11. facile concurrent ad punctum F. atque ita oculus in F. poſitus duas cernet Irides, alteram in B C D. per radios prioris ordinis: Alteram in P Q R. per radios alterius ordinis: & ſane circularem, ob eandem cauſam æqualitatis radiorum & angulorum vt dictum eſt de priori interna Iride: & concentricam cum priori, quia ſi idem eſt vapor, idem Sol ibidē, & idem oculus ibidem, & conſequenter idem axis A E. Idem profecto neceſſe eſt ſit etiam vtriuſque centrum E. Erit & alicuius latitudinis, & ſane curuæ, vt & prior, cum qua in tota ſui generatione perfectiſſimè conuenit: & propterea ad mutationem oculi & ipſa mutatur; & eleuatur & deprimitur vt illa. Sola diuerſitas præcipue, quæ vel maxime me ſemper torſit, eſt permutatio ſitus colorum; nam ſupremus eſt cæruleus, medius viridis, infimus puniceus: ſed huius permutationis cauſa tota conſiſtit meo iudicio in natura reflexionis modo explicatæ, in altero illo reflexionis ordine. Quia enim ex guttula P. radius reflexus primus P O. eſt maxime lucidus, hoc eſt puniceus; & radius P N. viridis; radius verò P F. cæruleus; profecto oculus in F. videbit Iridem cæruleam ibi, vbi eſt guttula P. Ita ex guttula Q. puniceus radius erit Q N. viridis Q F. cæruleus Q L. oculus igitur in F. poſitus videbit Iridem viridem in Q. demum guttula R. puniceum radium proijcit ad F. viridem ad L. cæruleum ad M. & hinc fit vt oculus F. videat in R. lucem puniceam. Quod ſi oculus procedat ab F. ad L. in Q. vbi prius videbat lucem viridem, videbit lucem puniceam per radium Q L. & in R. videbit viridem vbi prius videbat puniceam; & tota Iris fit depreſſior. Proportionales mutationes ſequuntur ſi oculus retrocedat ab F. verſus N. & O. ſemper enim conuexum huius externæ Iridis erit cæruleum, & concauum puniceum medietas verò viridis. Quod & natura reflexionum explicatarum poſtulat neceſſario.

Difficultates autem ſuprapoſitæ nobis nihil prorſus faceſſunt negocij. Non prima, quia eſt aliud & diuerſum radiorum & reflexionum genus, aliuſque & diuerſus ordo. Non ſecunda quia duo tantum ſunt ordines reflexionum à ſtillulis vaporis inter ſe varij & non plures, ex quo duæ tantum Irides & inter ſe diſtantes & nō plures poſſunt effulgere: & ad vnum punctum in quo eſt oculus, non poſſunt peruenire à vapore eodem niſi duo radiorum reflexorum ordines, vt iam eſt explicatum. Non tertia quia obiectiones illæ hanc noſtram inuerſionis colorum cauſam non impugnant. Non quarta quia ſi vapor non ſit multus, & multum extenſus & eleuatus, non erit materia vnde fiat reflexio radiorum illorum poſterioris ordinis; & tunc ſola prima Iris reflectetur. Quod ſi fuerit quantitas vaporis ſufficiens ad reflectendam ſecundam, reflectetur etiam prima, nam vbi eſt magnum, ibi etiam ſemper eſt paruum. Quod vero debiliores ſint colores ſecundæ Iridis quam primæ, non modo in diſtantiam vt ſupra eſt

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

referendum, ſed etiam in caliginem aliquam, per quam tranſitum habent radij reflexi ſecundam Iridem deferentes: non enim illa reflectitur ab anteriore parte vaporis, ſed ab interioribus; alioquin radiorum ordo poſterioris generis non poſſet ad nos reflecti; qui ſuapte natura plurimum ad Solem vergunt. Sed & radios illos ex natura ſua eſſe debiliores quam ſint radij prioris ordinis ſæpiùs obſeruaui, puto propter craſſitiem globuli quam fere totam pertranſeunt.

Corollaria ex iam dictis aliquot colliguntur. Cap. XVI.

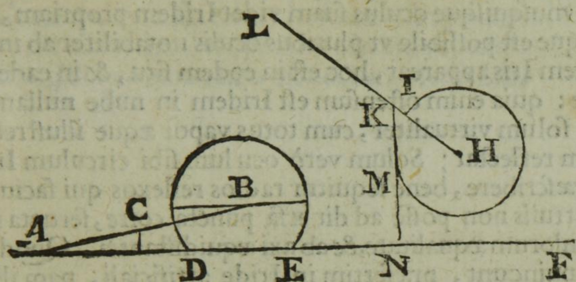


PRimum. Non poteſt nobis exiſtentibus in plano horizontis ex Iridis circulo niſi ad ſummum eius ſemicirculus apparere, tunc ſcilicet quando ſol eſt in ipſo horizonte. Patet enim ex dictis cap. 12. ſolis centrum, oculum noſtrum, & centrum Iridis eſſe in vna, eademque linea recta: patet etiam Iridem eſſe extremam oram baſis coni illuminationis viſæ: quod ſi ita eſt, quando Sol erit in horizonte, & noſter oculus etiam intelligatur eſſe in plano horizontis; etiam centrum Iridis ideſt centrum baſis coni in plano horizontis eſſe oportet, vt ſit in eadem recta linea cum Sole, & noſtro oculo: tunc igitur ex tota baſi coni, quæ eſt integer circulus, non niſi dimidia extat; quia planum horizontis ſecat planum huius baſis per centrum; & proinde ſemicirculus tantum apparebit. Quando autem Sol eſt ſupra horizontem, quanto altior eſt, tanto minus Iridis ſegmentum appareat eſt neceſſe; quanta enim eſt Solis eleuatio, tanta eſt centri Iridis infra horizontem depreſſio; & proinde plani baſis coni occultatio, vſquequo omnino pereat; quod fit, ſecundum quorundam obſeruationes, quando Sol eſt eleuatus per 42. gradus; quos ſi ſuperet, nihil Iridis ſuper horizontem remanet. Immerito igitur Cardanum reprehendit Scaliger exercitatione 80. nu. 2. & 7. quod hanc lineam vnam eſſe dixerit, in qua ſit Sol, oculus, & centrum Iridis; hoc enim & Ariſtoteles, & grauiſſimi alij philoſophi admittunt, & ratio ſuadet, ſupra cap. 12. & experientia manifeſtiſſimè conuincit. Nam quod ipſe affert ſe vidiſſe propiorem ſibi alteram coronidem Iridis, deceptum puto, non enim ſpacium illud menſurauit: aut illa non fuit iris, ſed alia quæcunque impreſſio.

Secundũ. Aliquando poteſt Iris maior ſemicirculo apparere, etiam prope integer circulus. Quod ſane ex duplici cauſa oriri poſſe videtur; prima eſt (quam Cardanus innuit, & inepte à Scaligero nu. 10. labefactatur) ſi ocu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

si oculus sit in loco altissimo & magna adsit copia vaporis: vt si Sol sit in horizonte A. oculus in monte C. centrum Iridis erit in B. protendetur ergo Iris vsque ad D. & E. oportet tamen montem non impedire radios solis, quin possint illuminare totum vaporem vsque ad D. & E. Nec est ne-



cesse ad videndam Iridem semicirculo maiorem vt tollatur terra quod supponi debere ait Piccolomineus: Sat enim vt simus in aliqua notabili altitudine supra horizontem, vt ostensum est.

Ex alia etiam causa mihi videtur hoc posse contingere; nimirum si in eminenti simus loco, & substratum nobis vaporem habeamus; Solem etiam satis eleuatum; vt sit horizon A F. oculus in K. sol in L. vapor I H M. centrum Iridis erit in H. protendetur Iris vsque ad I. & M. absoluetque ferè circulum, modo altitudo N K. non inumbret vaporem; quod potest confirmari ex artificiali Iride, quam cernimus in aqua ore compersa, in ea enim maxima pars circuli apparet quando Sol est altus. Malè ergo Vicomercatus negat auctoritatem eorum quos adducit Auerroes 3. Meteor. testes oculatos uisæ Iridis fere absoluti circuli: hoc enim potest contingere altero ex his duobus modis, vt reuera sit Iris, & non corona, quam solam putat Vicom. posse circulum absoluere.

Tertium sola Iris semicircularis ad angulos rectos horizonti insistit; reliquæ autem quæ segmenta sunt circulorum siue minora, siue maiora, obliqua sunt super horizontem, & propendent ad alteram partem contra nos, ita vt faciant angulum obtusum cum ea parte plani horizontis, quæ intercipitur inter nos & planum Iridis; & semper magis obtusus fit, minoraque sunt segmenta, quo sol altior fuerit; Tunc enim reflexio verticis Iridis fit ab interioribus partibus vaporis, crurium verò à minus inter-

I 2 nis.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

nis. Contrarium continget si sole existente sub horizonte paulo ante ortum, vel paulo post occasum, fiat Iris in vapore alto iam à sole illuminato; tunc enim segmentum Iridis inclinabitur cum angulo acuto versus solem, & vertex reflectetur ab anteriori parte vaporis, crura vero ab interiore; quæ ad terram vsque protendi non possunt cum sol sit sub horizonte. Quæ omnia facilè intelliget is qui imaginabitur Iridis illud circulare planum semper esse perpendiculare lineæ illi quam imaginamur à sole per oculum nostrum attingere centrum dicti plani Iridis: quæ linea est axis vtriusque iam explicati coni sup. cap. 12.

Quartum vnusquisque oculus suam videt Iridem propriam, vt supra cap. 11. neque est possibile vt pluribus oculis notabiliter ab inuicem distantibus eadem Iris appareat, hoc est in eodem situ, & in eadem prorsus vaporis parte: quia enim ostensum est Iridem in nube nullam esse formaliter, sed solum virtualiter, cum totus vapor æque illustretur à sole, & æque lucem reflectat; Solum verò oculum sibi circulum Iridis quodammodo præscribere, bene sequitur radios reflexos qui faciunt Iridem ab ijsdem guttulis non posse ad diuersa puncta coire, seruata illa radiorum, & angulorum æqualitate, & ab axi æquidistantia. Quod etiam experimenta conuincunt, præsertim in Iride artificiali, nam illa diuersis oculis in diuersis sitibus apparet. Sed & hoc maxime ex eo confirmatur quod circulus Iridis vnicuique oculo ad angulos rectos semper opponatur; & vnusquisque oculus proprium determinet axem, & consequenter proprium sibi circumscribat conum illuminationis: neque vnquam contigisse est obseruatum vt oculus fuerit extra dictum axem: vt paulo ante dicebam contra Scaligerum.

Quintum non bene à Cardano negatur veritas colorum qui sunt in Iride; est enim ibi vera & realis coloris natura, lux nimirum opacitate permixta: nam quod alij non videant eam Iridem quam ego video, non arguit spectrum esse, aut phantasma, sed tantum eas videri per reflexionem, quæ non patitur ut res videantur nisi ex determinatis punctis, Neque putes Cardano Aristotelem fauere sect. 12. problem. 3. vbi ait. Iridem per se non facere odoratas arbores, vbi illa incubuerit, vt vulgo dicebatur, sed tantum per accidens, ratione humidioris vaporis, quia Iris nihil sit ipsa natura, sed tantum affectio reflexionis visus. Eo enim duntaxat respexit Aristoteles quod reuera in illa nube circulus non sit vllus determinatus ex rei natura, nisi respectu oculi, cum tota nubes sit colorata re vera, hoc est illuminata, cum aliqua opacitate; non tamen adest figura circularis: sunt enim in nube illa infiniti circuli in potentia, quorum vnicum actu quilibet proprium videt oculus, eo modo vt iam fuse est expositum. Non ergo potest inquit Aristoteles odor ille arborum, fulgente Iride, ad Iridem, idest, ad eum arcum quem cernimus, transferri; quia ille arcus formaliter vt arcus ibi non est, licet sit tota nubes colorata; cuius humiditas causat odorem, non autem Iris formaliter quatenus Iris.

Sexto denique eodem prorsus modo de Iride lunæ est philosophandum

dum;q̃ tamen longe rarius contingit quam solis, quia vt fiat etiam illa exilis, & albicans colorum reflexio, magna debet esse uis lucis, ac proinde circa plenilunium. Et hac de causa nullum aliud sydus facit Iridem, nisi fortasse leuem quandam & circularem circa se luminis reflexionem, quæ ad Coronam potius, quam ad Iridem debet reduci; sicut etiam tempore humido contingit videre circulos quosdam circa lucernas, minores si sis prope, maiores verò si sis remotior quanquam sępius id contingat oculis lippitudine aliqua laborantibus: tunc verò refractio non fit in aere circa lucernam, sed in ipsis oculi palpebris humore viscoso lippitudinis, illitis. Corona tamen illa circa lucernam esse apparet, vbi non est. Præterea luna, & alia sydera, vix possunt eleuare vapores ad Iridem faciendam necessarios, Idcirco etiam rara est nocturna lunæ Iris.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Quæsita aliquot de Iride proponuntur et soluuntur. Cap. XVII.

1. 

Vr non apparent simul plures quam duæ Irides? An quia iam explicatum est ab eodem vapore non posse reflecti lucem ad idem punctum in quo sit oculus, nisi per duplicem illum ordinem reflexionis, qui in singulis globulis aqueis obseruatur, vt supra cap. 15? Scio Vitellonem 71. 10. aliquando ponere duas concentricas inter se contiguas, cum eodem colorum ordine: si videlicet, inquit, duæ superficies vaporis sint vna post aliam, non admodum remotæ, quarum vnaquaque suam Iridem habeat, hoc tamen mihi non videtur posse fieri, nam & vaporum ista distinctio à me non percipitur, vapor enim vapori permiscetur, neque proprie faciunt superficies, neque à superficiebus vaporum Irides reflectuntur, sed ab ipsorum guttulis, tam anterioribus, quam etiam interioribus, modis explicatis. Oculus igitur in eodem puncto existens non poterit sibi plures Irides determinare, per eiusdem ordinis reflexiones; & hæc Iridis duplicatio experimentis non confirmatur. Scio etiam eundem Vitellonem 69.10. fateri se vidisse plures Irides eodem tempore simul fulgentes. Sed tamen ipsemet asserit illas non esse veras Irides, sed alias quasdam lucis impressiones & reflexiones.

2. Cur Iris persequentem fugit, & fugientem insequitur? hoc sane affirmat Vitello. 65. 10. & Philippum Platonis sodalem id comperisse testatur; & experimentis patet; An quia quo propius quis ad vaporem illustratum accedit eo minorem arcum cernit; siquidem à depressioribus & propinquioribus axi guttulis ad eum peruenit reflexio, vt est in præcedentibus explicatum cap. 13. Et quo à vapore magis receditur, maior etiam arcus cernitur à sublimioribus & remotioribus guttulis reflexus: quæ verò visui ampliantur ea approximare; & quæ minuuntur ea videntur elongari? Eucl. 58. opt. & Vitel. 129. 4.

Ex hac solutione tria colligo. Primo non posse assignari determinatam Iridis magnitudinem, aut maximam, vel minimam, cum hoc pendeat ex maiori vel minori accessu & recessu à vapore. Posse tamen à vaporis altitudine determinari altitudinem verticis; cum enim per recessum eo deueneris vt Iris reflectatur ex summa vaporis parte, si sit depressior amplius per vlteriorem recessum crescere non poterit in uertice, quia non erit vnde reflectantur Solis radij: Crura tamen semper magis

gis

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

gis abinuicem elongabuntur ob dilatationem coni. Secundo, diuersitatem climatum nullam in hoc posse diuersitatem afferre, nisi forte quatenus in vno climate vapores altius ascendant quam in alio, ob diuersitatem altitudinis mediæ regionis, ita etiam sentit Vitello 78. 10. et quatenus in vno climate magis sol ascendit quam in alio: vnde fiat vt unum clima possit habere Irides maiores vel minores circa meridiem, alio. Tertio ex hoc accessu & recessu posse quemuis experiri totam nubem esse coloratam; nam si tota percurratur ex tota videbit Iridem reflecti successiue, nisi tantopere distet, vt eo vsque non possint pertingere reflexiones: aut tantopere accedat vt in ipsum vaporem ingrediatur.

Tertium. Cur debilior vt plurimum Iris est in vertice quàm in imo? An quia vapor in summo est tenuior, & deficiens, vt non sit vnde sol reflectatur; aut uix reflectatur post lucis penetrationem? Ac propterea aliquando duo Iridis crura apparent sine conuexo verticis: interdum vero ex defectu vaporis, vnicum tantum crus apparet.

Quartum, Cur in parte meridionali nunquam nobis fit Iris? An quia ibi vapor non potest opponi soli ita vt inter solem & nubem noster oculus intercipiatur? Solem enim oporteret esse in septentrione, quod est impossibile.

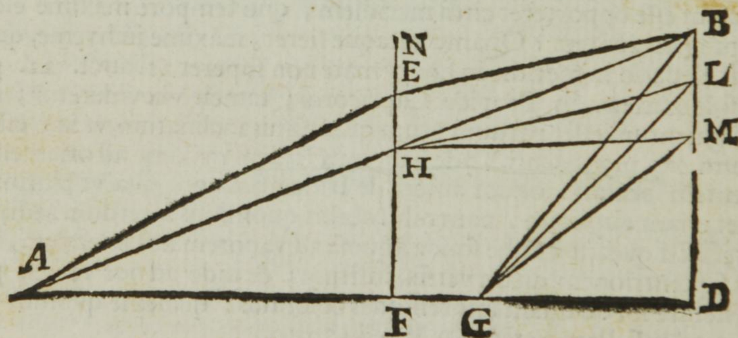
Quintum. Cur neque ad septentrionem? An quia si ibi fieri deberet Iris, solem esse opporteret circa meridiem, quo tempore maxime eleuatur supra horizontem? Quamuis itaque fieret, maxime in hyeme, quando solis eleuatio in meridie in hoc climate non superet 21. auct. 22. gradum, sole existente in Tropico Capricorni; tamen vix videretur; tum quia segmentum esset paruum; tum quia nimis inclinatum, vt iam est declaratum cap. præcedenti. Vnde habemus Iridem maxime ad orientem & occidentem spectari: loquor autem de Iride illa magna quæ vt plurimum apparet etiam duplicata: nam nihil obstat quominus interdum radij solares reflecti queant à nube solida aquosa ad vaporem sibi lateralem, tam uersus septentrionem, quam versus austrum; & inde ad nos reflexi possint generare ibi quasdam impressiones coloratas: quales se quatuor vno tempore vidisse Patauij testatur Vitello 69. 10.

Sextum. Cur Sole propius horizonti existente maior quidem pars circuli Iridis apparet, sed tamen circuli minoris, Sole verò altius ascendente, minor circuli pars apparet, sed circuli maioris? hoc enim ita esse Aristoteles admittit, & soluendum proponit, solutionem tamen prætermisit. Interpretes autem varias attulerunt responsiones. Olymp. duobus modis respondet. Primo quia Sole existente circa horizontem Iris est alta, & sui conuexo sublimi ferè extra vapores crassiores, qui sunt semper prope terram, quare in sua magnitudine apparet. Quando verò Sol est eleuatus, conuexum illud est in vapore crasso, maius igitur apparet, vt Sol & astra quando sunt prope horizontem. Secundo rem deducit ad distantiam, quæ sit maior quando Iris est totus semicirculus, quia tunc est sublimior, quàm quando est segmentum, quia propior

terræ

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

terræ ac depreſſior, nobiſque propterea propinquior; vnde fit vt hæc maior, illa verò minor appareat. Hæc ſecunda reſponſio nullo modo eſt admittenda, quoniam ſemper eſt eadem omnino diſtantia eiuſdem Iridis quantumuis eleuetur aut deprimatur. Eſt enim idem conus, idem axis, ijdem radij, & omnia eadem. Eleuatio autem & depreſſio Iridis non fit ſecundum lineam rectam, ſed circularem, cuius centrum eſt oculus. Sed neque prior reſponſio ſoluit negotium, nam partes ſuperiores Iridis viderentur etiam partes minoris circuli, inferiores verò maioris, quæ ſemper ſunt in craſſo vapore, & fracta viderentur eius crura. Et ſi dicet hanc inæqualitatem ſeu fractionē, ob diſtantiam non percipi; neque ergo percipietur hic effectus cuius cauſam in quirimus; qui tamen tanquam ſenſibilis eſt obſeruatus.

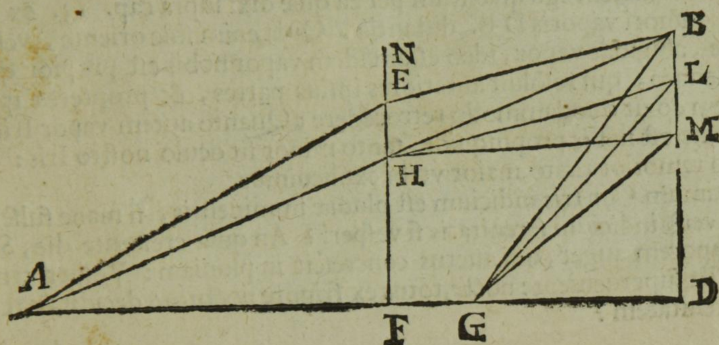


Vitello, quem etiam ſequitur Piccolomineus, ad aliam confugit refractionem: putat enim minui baſim illam coni in qua eſt Iris quando ſol eſt prope horizontem, ex eo quod vapores craſſi nondum attenuati à virtute Solis, quæ tunc eſt debilis, refringant radios ſolis tendentes ad vapo-

rem

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

rem in quo faciunt Iridem. Quam opinionem quoniam ſubtilis eſt, & in ipſis obſcura, clarius ego per demonſtrationem explicabo, quam illi non appoſuerunt. Sit igitur radius ſolis A B. reflectere debens Iridem ex B. à vapore D B. interponaturque vapor craſſus F N. radius A B. tran-



ſiens per vaporem denſum F N. frangetur in H. verſus perpendicularem, & progredietur ita fractus ad M. ſi vapor ſit ſat denſus, qualis eſt ſole poſito in horizonte. Eo vero aliquantulum eleuato, attenuabitur vapor F N. & proinde radius A H. minus refringetur in H. progredieturque ad L. demum adeo eleuato Sole vt vapor F N. maxime attenuatus non amplius frangat radium A H. progredietur recta ad B. & ſecundum has varietates refractionum variabitur baſis coni in qua eſt Iris, vt primo habeat ſemidiametrum D M. quando Sol eſt in horizonte, poſtea D L. denique D B. & ita oculus G. primo videt Iridem ſemicircularem in M. ſecundo ſegmentum ipſius in L. tertio denique ſegmentum adhuc minus in B.

Quæ mihi acute ſane videntur excogitata, non tamen omnino ſatiſfaciunt: quia licet radius A H. aptus ex B. reflectere Iridem ad G. propter impedimentum vaporis F N. cogatur deſcendere ad M. & L. tamen radius A E. ſtante vapore F N. fractus in E. recipietur in B. ac proinde quod erat præſtiturus radius A H. præſtabit radius A E. & ita ex puncto G. ſemper videbitur Iris in B. ſiue adſit impedimentum vaporis F N. ſiue abſit; nam ſi abeſt, radius A H B. facit Iridem in B. ſi verò adeſt, radius A E B. facit ſimiliter Iridem in B. Præterea illa duorum vaporum diſtinctorum ſeparatio, non videtur tam facile admittenda in natura. Sed & illud obſtat, quod non poſſit explicari, quomodo

K varia-

variatis tantopere angulis reflexionis per illas fractiones, nihilominus ad idem punctum G. radij reflexi perueniant ex punctis B L M. alium enim angulum facit in vapore B D. radius directus A B. alium H L. & alium H M. & consequenter anguli reflexionis A B D. H L D. HMD. sunt inter se varij, & inæquales; non possunt ergo radij reflexi B G. L G. M G. ad punctum G. omnes peruenire, sed in axi D A. puncta concursus debent variare.

Quare soluerem ego quæsitum per ea quæ dixi supra cap. 13. ex maiori vel minori vaporis D B. distantia. Quia enim sole oriente, vel occidente, abundat vapor, ideo etiam idem vapor nobis est propior quàm Sole eleuato, qui resoluit anteriores ipsius partes, & propterea ipsum vaporem cogit quodammodo retrocedere: Quanto autem vapor Iridem reflectens est nobis propinquior, tanto minor fit oculo nostro Iris: & quanto remotior tanto, maior vt ibi explicuimus.

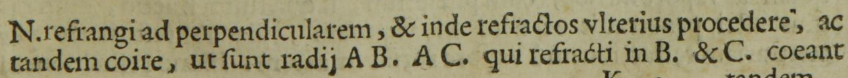
Septimum. Cur Iris indicium est pluuiæ imminentis, si mane fulserit; contra verò indicium serenitatis si vesperi? An quia crescente die, Solis actio vaporem auget, qui auctus concrescit in pluuiam: Vesperi tamen vapor ille superueniente nocte, totus ex frigore nocturno decidit, & relinquit serenitatem?

In

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

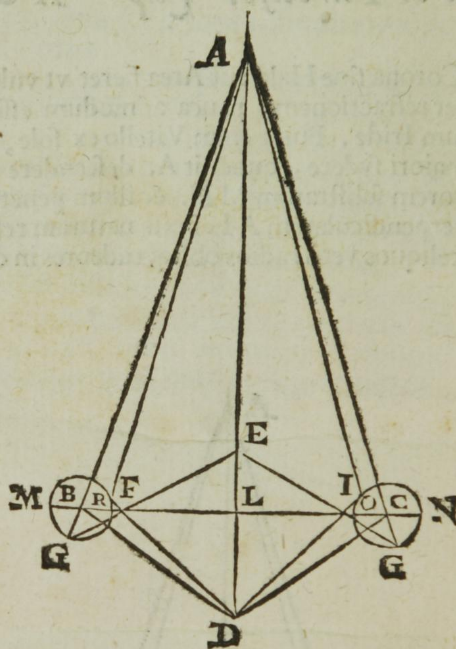
In quo differat et conueniat Iris cum Corona Virgis et Parelijs. Cap. XVIII.

SI Corona siue Halo aut Area fieret vt vult Vitello 68. 10. per refractionem, pauca admodum esset conuenientia cum Iride. Putat enim Vitello ex sole, luna, & quouis maiori sydere, quod sit A. descendere radios super vaporem substratum M N. & illum penetrare, solumque perpendicularem A L. iuxta naturam refractionum, procedere recta ad D. reliquos verò radios obliq; cadentes in dicta superficie M


N. refrangi ad perpendicularem, & inde refractos vlterius procedere, ac tandem coire, ut sunt radij A B. A C. qui refracti in B. & C. coeant

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

tandem in D. oculum igitur in D. positum videre circulum eadem ratione, qua uidebatur circulus Iridis.



Mihi tamen hæc non probantur; tum quia Aristoteles ait horum omnium (nimirum Iridis, Coronæ, Virgarum & Parelij) eandem esse causam, hoc est, reflexionem, quam semper vocat Anaclasim non refractionem, quæ vocatur Diaclasis. Tum quia vapor ille in quo apparet Corona, non est adeò densus, vt tam magna fiat refractio; quæ & si fieret, admodum exigua fieret: Quare angulus refractionis DCL. paulo minor esset angulo incidentiæ A C L. paulo ergo etiam minor esse deberet radius refractus C D. radio directo A C. per 18. primi Element. Eucl. & non possent coire radij refracti C D. B D. nisi in paulo minori distantia post vaporem, illa, quæ est à vapore ad sydus, & tamen in infinitum fere est maior distantia à sydere ad vaporem, quam à vapore ad nos; cum præsertim, si qua fuit refractio, dum radius astri penetrauit ex aere in vaporem, illa se restituerit per contrariam refractionem à vapore rursus in aerem. Immo refractionem hanc

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

hanc tantam, vt coeant radij BD. CD. ad perpendicularem LD: impossibilem esse etiam si transitus radij fieret ab aere ad vitrum, docui supra cap. 2. suppos. 10. ex doctrina ipsiusmet Vitellonis octaua decimi: quanto magis id erit impossibile in vapore, qui adhuc rarior est quàm aqua. Melius igitur cum Aristotele ad reflexionem coronam reducemus, quæ pari fere modo fiat atque Iris, cum aliquo tamen discrimine, Primum quod in Iride oculus interponitur inter astrum, & vaporem, at in corona vapor est inter oculum & astrum: Deinde quod Iris fit ex reflexione, non sine refractione præcedenti intra crassitiem guttulæ roridæ, corona vero fit ex pura & mera reflexione, ex superficie conuexa guttæ, de qua cap. 4. propos. 6. nam ex fundo G. guttularum B. & C. reflexiones illæ de quibus supra cap. 4. propos. 7. Omnes fiunt versus astrum, ad partes illas quæ sunt inter astrum, & vaporem, & sunt GE. ibi enim puta in E. oculus videret integram Iridem cum toto circulo, & coloribus: Sed vltra vaporem non possunt peruenire nisi radij FD. ID. reflexi ex superficie conuexa guttularum à parte supra diametrum MR. ON. ipsarum guttularum. Suntque reflexi radiorum directorum AF. AI. alij enim radij qui reflecterentur ex punctis guttularum vbi terminatur dicta diameter MR. ON. aut infra ipsam, nimis procul coirent, & æquale, aut maius spacium requirerent ad coeundum; quam sit spacium, seu distantia inter astrum A. & vaporem MN.

Et quoniam reflexio hæc est valde debilis, quia corpuscula reflectentia sunt nimis minuta, & rotunda, & aliquanto distantia à nobis, Iccirco leuem quendam splendorem videmus in dicta Corona, & sine vllis coloribus, & existente vapore nobis satis propinquo, alioquin nihil illius splendoris cerneremus. Quo tamen vapor fuerit nobis propinquior, eo minor corona cernetur, & quo remotior eo maior: & causa eadem est quæ in Iride, & quæ in lucerna.

Habemus porro ex dictis, posse contingere vt fulgente nobis Iride ordinaria, qui sumus à parte anteriori vaporis, alij qui sunt post vaporem cernant non Iridem, sed Coronæ segmentum, aut semicirculum, sine coloribus vllis, sed sub quodam leuiter splendido albore. Quod tamen hoc non fuerit obseruatum procedit, quia si vapor fuerit multus impedit radios solares ne in alteram partem transeant; si vero exiguus & rarus, ac totus peruius radijs solaribus, tunc nimius Solis splendor impedit & extinguit exiguum illum Coronæ alborem. Nam & in ordinaria Iride si retro post vaporem sit serenum cœlum, Iris à nobis videtur tenuissima, & vix discernitur: si vero post vaporem sit nubes nigra & obscura, Iris fulget nobis valde splendida & egregie colorata.

Virgas & Parelios conuenire cum Iride est communis opinio in eo quod fiant pari ratione per reflexionem: cum differentia tamen in situ & qualitate vaporis; nam si ad latus Solis, inquiunt, sit materia rorida, inæqualis tamen, cum non possit totam figuram Solis ob paruitatem guttularum reflectere, vt in Iride, pariter etiam colorem, vt Iris reflectet, non tamen

circu-

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

circulariter, ob inæqualitatem ſuperficiei nubis, ſed per longum inſtar Virgarum. Sed certe virgas haſce per reflexionem fieri mihi non videtur veriſimile, non enim poſſunt ad vnum punctum, in quo eſt oculus, coire plures radij reflexi, niſi circulariter diſpoſiti vt patet ex præcedentibus; cuiuſmodi figuram non habent virgæ: nec ſufficit inæqualitas vaporis, quia ad ſummum ea faceret vt diuerſæ partes virgarum eſſent circulares, & aliquo modo curuæ, ſeu ſpirales, non autem rectæ. Hanc profecto impreſſionem ſi ego aliquando vidiſſem, eam aliquo pacto conarer explicare. Cum tamen mihi ignotum ſit, quod ſint virgæ, ipſarum propter quid non poſſum indagare.

Quando verò nubes vaporoſa, ad latus Solis aut Lunæ, æquabilis ac denſa fuerit inſtar magni ſpeculi, totum ſolare aut lunare corpus fulgidum per reflexionem noſtro viſui repræſentabit; Vnde Parelij, & Paraſcelini, elucent ad latera ſyderis. Et ideo ex vtroque latere, ſi vtrobique commodus adſit vapor, Parelij poſſunt apparere: vt propterea tres interdum viſi fuerint Soles.

Hęc ego pro mea virili in ſtudioſorum gratiam de rebus valde nobis familiaribus, ſed tamen obſcuriſſimis, in medium protuli. Si quis melius aliquid proferet, gratiſſimum mihi erit, ſi ſaltem occaſionem alijs præbuero de pulcherrimis hiſce ſiue Naturæ, ſiue Artis effectibus, vberius, & melius philoſophandi.

FINIS.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Errores	*Pagina*	*Linea*	*Corrige.*
ingenium	1	6	ingenia
illud	8	29	illum
vncatur	8	29	vocatur
ægregie	21	5	egregie
fractiores	23	5	fractiones
cuiumq;	24	16	cuicumq;
lenticulari, &	41	39	lenticulari instructo, &
irridis	43	17	Iridis
extra vitrum vnquã proijciuntur,	43	7	aggregatione colliguntur.
effugientes extra ipsum	43	10	concurrentes.
nubæ	45	33	nube
fortime	46	11	fortissime
ægregie	46	18	egregie
erant	50	23	errant
N nos	50	33	Nos
aliquis	54	14	aliqua
anterioti	54	16	anteriori
commune	62	39	communem
auct.	71	23	aut

In figura pagina 5. ad finem lineæ A C. ponatur littera F. & deleatur littera E.

Figuræ quæ ponuntur pag. 39. & pag. 45. ibi sunt otiosæ.

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303

005643874

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.6.303